

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

XCIV. KÖTET

4. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY XCIV. kötet, 4. füzet, 72. oldal

Budapest, 1964. október—december

TARTALOM — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

Értekezések — Научные статьи — Mémoires

Székyné Fux Vilma: Propylitesedés és kálimetasomatózis Tokaji-hegységi vizsgálatok tükrében — Propylitisierung und Kalimetasomatose im Spiegel der im Tokajgebirge durchgeführten Untersuchungen	409—421
Kiss János: Allitos és szialitos ásványok és szerepük a Középső-Mátra ércesedésében — Minéraux allitiques et sialitiques et leur rôle dans la métallisation de la partie centrale de la Montagne Mátra (Hongrie du Nord)	422—431
Kubovics Imre: Glaukonitos magmatit a Mátra-hegységből — Глауконитовый магматит из гор Матра	432—443
Náray-Szabó István—Péter Tiborné: Agyagok és talajok ásványi elegy részének mennyiségi meghatározása diffraktométerrel — Dosage des constituants minéraux des sols et des argiles au diffractomètre	444—451
Félszerrfalvi János—Kaszap András—Mucsi Ottó: A termolumineszcencia jelenségének földtani alkalmazása — Geologische Anwendung der Thermolumineszenz	452—458
Juhász Árpád—Kőváry József: Adatok Jászberény környékének mélyföldtanához — Beitrag zur Tiefengeologie der Umgebung von Jászberény (Grosse Ungarische Tiefebene)	459—465
Kéri János: A dél-nógrádi barnaköszén-terület újabb kutatási eredményei — Neuere Erkundungsergebnisse im Braunkohlengebiet von Süd-Nógrád (Nordungarn)	466—472
Társulati ügyek—Дела Общества — Affaires de la Société	473—480

ÉRTEKEZÉSEK

PROPILITESEDÉS ÉS KÁLIMETASZOMATÓZIS TOKAJI-HEGYSÉGI VIZSGÁLATOK TÜKRÉBEN

SZÉKYNÉ DR. FUX VILMA*

(6 ábrával, I–II. táblázzal)

Összefoglalás: Szerzőnek a telkibányai érces területen különböző bányászati feltárásokban és a felszínen végzett megfigyelései, valamint a nagy számú vizsgálat alapján sikerült kimutatnia, hogy a Tokaji-hegységben uralkodó mennyiségű piroxénortoandezitből fokozatos kálimetaszomatózis révén képződik kloroandezit, propilit és kálitrahit. A kálidús oldatokat ua. ÉD-i irányú főtektonikai hasadékok vezették, amelyekbe később az érces képződmények is felhalmozódtak.

Fenti megállapítások nemcsak a Tokaji-hegységre, hanem más hazai, sőt az egész kárpáti harmadkori vonulat hasonló jellegű érces területeire is érvényesek.

A propilitesedés a földtannak, közelebbről a közettannak és teleptannak egy-évszázadnál régiebb kérdése.

A belsőkárpáti harmadkori vulkáni terület a kérdés tanulmányozására különösen alkalmas. A „propilit” megnevezés is a kárpáti érces vulkáni területet tanulmányozó Richthofentől (1861) származik. Minden neves kutató, aki a kárpáti vulkáni hegységeket és a hozzá kapcsolódó ércesedéseket összefüggéseiben vizsgálta és látta, önkéntelenül is foglalkozott a propilitesedés kérdésével. Így többek között Szabó J. (1891), Inkey B. (1906), Lazarevió M. (1913), Pálffy M. (1916).

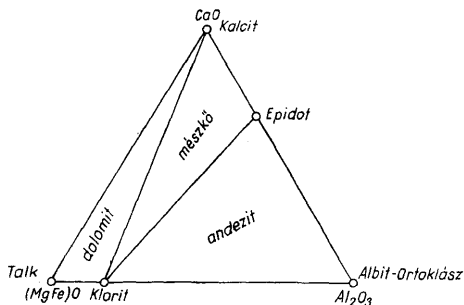
Szabó J. Richthofennel szemben a propilitet mint geológiai kőzetfogalmat, mint egységes kőzettípust nem ismerte el. Véleménye szerint a zöldkőmódosulat utólagosan „szolfatára hatásra” képződik. Inkey, Lazarevió és Pálffy, részben Szabótól eltérően a propilitet mint önálló kőzetfajt tekintették, amelynek különösen Inkey felfogása szerint az ércesedésben nagy szerepe van. Azt mindenestre kitűnően felismerték, hogy a zöldkővesedés nem egyszerű felszíni posztvulkáni folyamat eredménye, amelynek legmagasabb fokát a kaolinosodás képviseli, hanem a zöldkővesedés a kaolinosodástól élesen elkülönül.

Több nemzetközileg ismert kutató, többek közt Schneiderhöhn (1928) vizsgálatai után az utolsó évtizedben Korzsinszkij D.S. (1959) és Szádeczky-Kardoss E. (nyomás alatt) foglalkoztak alapvetően a kérdéssel. Korzsinszkij szerint a propilitesedés a metasomatikus folyamatok egyik változata. A metasomatikus folyamatoknál, így a propilitisedésnél is nehezen kicserélhető inert összetevőket és a környezettel bármilyen arányban kicserélhető mobilis összetevőket különböztet meg. A kőzetegyensúly kialakítása szempontjából a nyomáson és hőmérsékleten kívül csak az inert összetevők tömege a döntő. Ilyenek az Al_2O_3 , CaO, MgO. Utóbbi Korzsinszkij diagramjaiban az FeO-val vonja össze. A propilites fácies jellemző mobilis kom-

* Előadta a Földtani Társulat 1964. április 22-i szakülésén. Kézirat lezárva 1964. ápr. 22.

ponensei Korzsinszkij szerint a H_2O , CO_2 , K_2O , Na_2O , S és O_2 . Ezek irányították a metasomatikus folyamatot. Korzsinszkij szerint a propilités andezit 3 tipomorf ásványa: albit, epidot, klorit. Nagyobb mennyiségű karbonátos kőzet jelenléte esetén epidot, klorit, kalcit keletkezik. A kvarc és pirit csak jellemző mellékes elegyrészei a fáciesnek.

Korzsinszkij eredményei összhangban állnak Szádeczky-Kardoss E.-nek a hipo- és metamagmatitok képződésére vonatkozó megállapításaival. Szádeczky szerint a hipo- és metamagmatitok képződése transzaporizációs, tágabb értelemben vett metasomatikus folyamat, ami addig halad előre, amíg az eredeti



1. ábra. Korzsinszkij propilit-fácies diagramja
Abb. 1. Korshinszkij's Propylitfaziesdiagramm

ásványtársulás teljesen el nem tűnik, és új egyensúlyi társulás alakul ki. A propilit-fácies ilyen többásványos egyensúlyi társulást képvisel.

Több, mint egy évtizeddel ezelőtt (1951) szintén a kárpáti harmadkori vulkánosság területén ismertük fel, hogy az Au-ércesedésekhez nemcsak propilitesedés, hanem jelentős káliumfeldúsulás is kapcsolódik (Székyné Fux V. — Hermann M. 1951, Scherf E. — Székyné Fux V. 1959). Ezt a telkibányai ércesedés területén felismert kőzetet, amely a Niggli-Burri-féle magmatípusok egyikébe sem volt sorolható, mert még a K-sor kálium-gibelités és szienitgránitos magmatípusától is eltér, kiugró K-értékével kálitrahit névvel jelöltük. A Mauritz B. által akkor felvetett metasomatikus eredetet pedig, mivel kellő számú földtani adat nem állt még rendelkezésünkre és a kőzettani vizsgálatok száma sem volt elegendő, elvetettük. A kálitrahitot mint differenciációs végterméket ismertettük, de utaltunk a „maradékláva” nagy víztartalmára, amely az egyensúlyt a K-földpát javára toltta el (Székyné Fux V. — Hermann M. 1951).

Azóta a kérdés az érdeklődés előterébe került és káliumfeldúsulásra vonatkozó újabb adatokat a kárpáti vulkánosság területén több szerző közölt. Így többek közt Szoboljev — Kosztjuk (1955), Fiala (1959), Giuşca (1961), Vargáné Máthé K. (1961), Böhmér (1961), Kiss J. (1960), Vidacs (1962), Kubovics (1962). Ezek az adatok, valamint a Szádeczky-Kardoss E. által kialakított, a könnyenillók döntő fontosságát kihangsúlyozó kőzettani szemlélet nagymértékben elősegítette a propilitesedés és kálifeldúsulás összefüggésének tisztázását.

A kérdés megoldásához a kulcsot azonban elsősorban a telkibányai érces terület részletes bányászati megkutatása, alapos földtani térképezése és többszáz kőzetminta részletes feldolgozása adta meg. A telkibányai terület a propilitesedés és kálimetaszomatózis összefüggésének vizsgálatára kitűnően alkalmas, ezért a kérdést a telkibányai ércesedés alapján kívánom megvilágítani. Egyben utalok más kárpáti területekre is.

A piroxénandezit, propilit, kálitrahit ásványtani és kémiai jellemzése

A telkibányai területet — mint ismert — felsőszarmata vulkánosság termékei építik fel. S c h e r f E. felvétele szerint a vulkáni képződmény vázlatos sorát a következőkben adjuk meg.

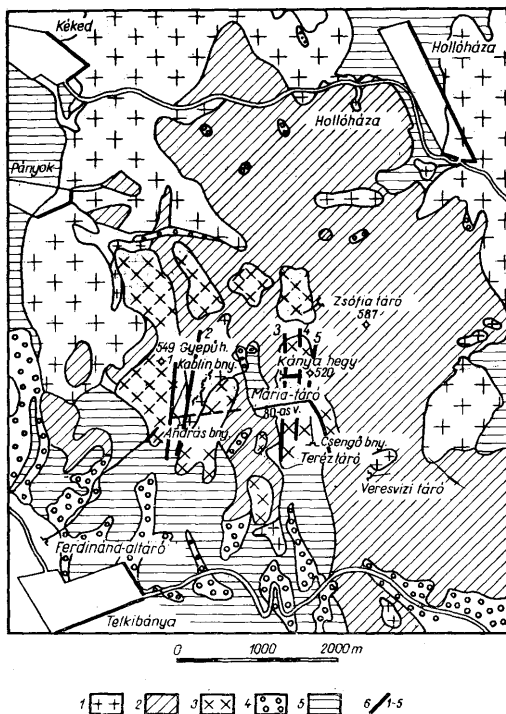
I. táblázat

Földtani kor	Képződmény
felsőszarmata	riolittufa és egyéb üledékek
„	kálitrahit
„	riolit-perlit
„	piroxénandezit, gyakran jelentős propilitesedéssel

A legidősebb és legerjedtebb képződmény a piroxénandezit, amely a terület bázisát képezi. A fiatalabb riolítvulkánosság termékei — nagy felszíni elterjedésük ellenére is — csak jelentéktelen mennyiségben szerepelnek a terület felépítésében és vékony lepelként borítják az idősebb andezitet (S z é k y n é F u x V. — H e r m a n n M. 1951, S c h e r f E. — S z é k y n é F u x V. 1959). Az andezithez kapcsolódik a nagyarányú zöldkövesedés, az ezzel szoros összefüggésben álló kálimetaszomatózis és a nemesfém-tartalmú ércesedés is. A kálitrahit földtani megjelenésére jellemző, hogy a terület legmagasabb pontjait foglalja el, mennyisége a mélység növekedésének függvényében fokozatosan csökken, és hogy a hegység É—D-i csapásának megfelelő főtektonikai irányokkal párhuzamosan helyezkedik el (2. ábra).

Az andezit ásványi összetétele alapján a kémiai és szöveti változatosság ellenére is általában piroxénandezit. A piroxéneket augit és hipersztén képviseli. Gyakran amfibol is megjelenik, főleg a széli részeken és legtöbbször másodlagosan a piroxénből keletkezik. A színes elegyrészek alapján az ortoandeziteken belül különböző típusokat különíthetünk el. Alapanyaga általában pilotaxitos, hialopilites, üvegmenyisége 4—7%. Kémizmusa alapján, ahogy erre régebbi (H e r m a n n M. 1952, L i f f a A. 1953) és újabb (G y a r m a t i P. 1961) vizsgálatok rámutattak, az átlagos piroxénandezitnél savanyúbb. Az SiO₂-érték 55—61% között változik. A Niggli-féle rendszerben a peléites, kvarcdioritos, sőt granodioritos, tonalitos magmatípusnak felel meg. A Rittmann-féle kőzetrendszerben is ritkán minősül andezitnek, legtöbbször dácitnak, labradorit-riodácitnak. A K₂O %-os értéke is nagyobb benne, mint a normális piroxénandezitben (II. táblázat). Ásványos összetétele alapján azonban még a savanyú kémizmus ellenére is fenopiroxénandezit és ezért a továbbiakban is ezt a megjelölést használjuk.

A propilites andezitet, ill. az andezitogén propilitet az ortoandezithez képest a színes elegyrészek rovására képződött klorit nagy mennyisége jellemzi. A klorit klinoklór. A plagioklász sokszor egészen ép, de mind a mikroszkopos, mind a röntgendiffraktométeres vizsgálat szerint lényegesen savanyúbb, mint a piroxénortoandezitben (albit-oligoklász). A röntgendiffraktométeres felvételen emellett szanidin specifikus vonalak is megjelennek. Jellemző mellékes elegyrészként kvarc csak ritkán jelentkezik (a röntgen-



2. ábra. Vázlatos földtani térkép a telkibányai érces terület kálitrahait előfordulásairól. Magyarázat: 1–3. Szarmata: 1. andezit, 2. riolit-perlit, 3. kálitrahait, 4. Fedő tölédékek, 5. nyirok, pleisztocén, 6. érces telérek. 6/1. András-telér, 6/2. János-telér, 6/3. Lóbkovitz-telér, 6/4. Jószerencse-telér, 6/5. Jupiter-telér. Abb. 2. Schematische geologische Karte der Kalitrahaytvorkommen der Vererzungzone von Telkibánya. Erklärungen: 1–3. Sarmat: 1. Andesit, 2. Rhyolith-Perlit, 3. Kalitrahait, 4. Deckgebirge, 5. Pleistozäner Lösslehm, 6. Vererzte Gänge, 6/1. András-Gang, 6/2. János-Gang, 6/3. Lóbkovitz-Gang, 6/4. Jószerencse-Gang, 6/5. Jupiter-Gang

diffraktométeres felvételen a kvarc a piroxénortoandezit eredeti alkotója), a pirit is csak mélyebb szinteken fordul elő. Ugyanakkor ezeket a propilitiket — összhangban Korsinский eredményeivel — a kalcit és epidot nagy mennyiségű fellépése is jellemzi.

Kémiailag a propilitet az ortoandezittel szemben a CaO-tartalom nagy fokú, az Na₂O mennyiségének kisebb fokú csökkenése és a H₂O-tartalom nagy fokú növekedése jellemzi. A H₂O-tartalom növekedésével párhuzamos a K₂O mennyiségének emelkedése is. A közeg erősen redukáló jellegű, az FeO:Fe₂O₃ arány az FeO felé tolódik el (II. táblázat).

Piroxéndezit, kloroandezit, propilit, kálitrahit kémiai összetétele a telkibányai érces területen

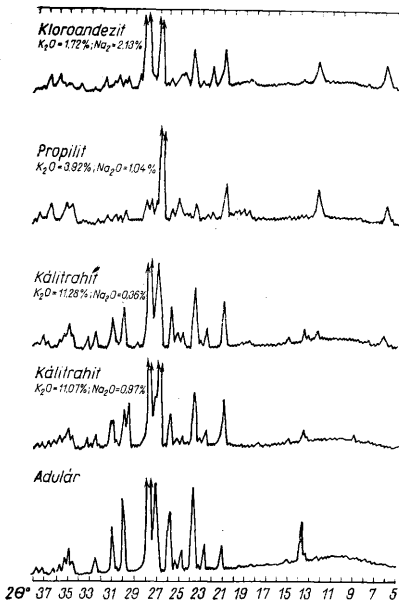
	Hiperszénés augit- andezit Fehér-hegy	Augitos hiperszén: andezit Szurak-hegy	Piroxénkloroandezit Telkibánya 2. fúrás 153,4—155,5 m	Piroxénkloroandezit Telkibánya, Csengő- bánya 80. sz. irányvágat 376 m	Propilit Telkibánya 2. fúrás 363,3—365,2 m	Propilit Telkibánya, Csengőbánya 80. sz. irányvágat 376 m	Kálitrahit Telkibánya 2. fúrás 288,7—289,1 m	Kálitrahit Nagyhasadt csúcsa 563 m tszf.
SiO ₂	55,06	57,38	51,76	59,16	51,52	56,05	57,39	62,08
TiO ₂	0,59	1,10	0,63	0,56	0,81	0,63	0,22	0,69
Al ₂ O ₃	16,99	16,44	18,26	18,37	21,59	18,36	17,47	17,10
Fe ₂ O ₃	6,81	1,66	3,02	1,43	2,59	0,83	3,45	4,13
FeO	2,37	4,22	3,31	3,49	3,29	5,73	1,32	0,17
MnO	0,09	0,12	0,11	0,06	0,18	0,07	0,12	0,02
MgO	0,74	5,04	4,50	3,91	4,70	6,57	1,80	0,13
CaO	8,05	7,70	8,80	4,99	2,38	0,96	1,66	0,28
Na ₂ O	3,98	2,68	2,18	2,13	1,98	1,04	0,36	0,81
K ₂ O	0,97	1,08	1,60	1,72	3,24	3,92	11,28	11,69
S	0,23	0,02				0,06		
P ₂ O ₅	0,16		0,07	0,10	0,12	0,09	0,10	ny
CO ₂	0,37	0,16	2,61	0,50	3,01	0,11	2,72	0,32
H ₂ O	0,38	0,28	1,55	0,71	1,61	0,75	0,17	0,72
H ₃ O ⁺	2,93	1,29	2,50	2,88	3,61	4,89	1,62	2,02
Elemző:	Sűrű J.	Emszt K.	Simó B.	Simó B.	Simó B.	Simó B.	Simó B.	Csajághy G.

A Szádeczký-féle volatilit állapotot képviselő kálitrahitot ásványosan a káliföldpát uralkodó mennyisége jellemzi. A káliföldpát 70—80%. Ez a mennyiség több, mint a piroxénortoandezitben, ill. piroxénkloroandezitben kimutatott plagioklász (45—50%). Ennek főoka főleg abban rejlik, hogy a makroporfiroso plagioklászokon kívül az alpanyagban is képződik káliföldpát. Újabb eredményekkel összhangban (Giuseca, D. 1961, Vargáné Máthé K. 1961) saját vizsgálataim is arra utaltak, hogy a kálitrahitban kétféle típusú káliföldpát képződik. Az egyik az alpanyagban pszeudoromboédes átmetszetű, optikailag jól meghatározható monoklin adulár, a másik a plagioklász-pszeudomorfózáként megjelenő triklin káliföldpát, amelyet az újabb irodalom adulárnak, ill. mikroklin—szanidin átmeneti tagnak minősít (Baumbaue, H. U. — Laves, F. 1960). A pszeudomorfózáként megjelenő káliföldpát optikáját az eredeti plagioklász, ill. az átmeneti propilites stádiumban képződött szanidin erősen determinálta. Ezzel szemben a röntgendiffraktométer jellegzetesen mutatja az adulár jelenlétét. A diffraktométeres felvételen kitűnően látszik (3. ábra), hogy a kálitrahit vonalait tökéletesen összeesnek az egyik alpi területéről származó adulár vonalaival.

A káliföldpát mellett kisebb mennyiségben színes ásvány, elsősorban barna amfibol és hiperszén szerepel. Az andezitekhez hasonlóan előfordul, hogy a kőzet alpanyagának 8—10%-a üveg. A szövet is az andezitével egyezik.

A kémiai összetétel különösen jellegzetes. A K₂O %-os mennyisége általában 10% felett van, gyakran a 14%-ot is eléri (Csajághy G. — Scherf E. — Székyné Fux V. 1953). Ennek növekedésével párhuzamosan az Na₂O és Ca₂O mennyisége teljesen lecsökken. Az Na₂O, valamint CaO mennyisége a típusos kálitrahitban az 1%-ot sem éri el, sőt legtöbbször 0,5% alatt marad (lásd a II. táblázatot). A propilites fácieshez képest a H₂O-tartalom is kicsi. Az oxidációs fok nagy. A Szádeczký-féle vasoxidációs érték általában 50-nél nagyobb, gyakran a 80-at is meghaladja. Utóbbi

bizonyítja a kálitrahit képződésekor uralkodó erősen oxidáló körülményeket. Ezt támasztja alá a külsőleg teljesen ép kálitrahitokban megjelenő színes elegyrészek, különösen a barna amfibol, kisebb mennyiségben a hipersztén csaknem teljes opacitósodása.



3. ábra. Piroxénandezit, propilit, kálitrahit röntgendiffraktométeres felvétele

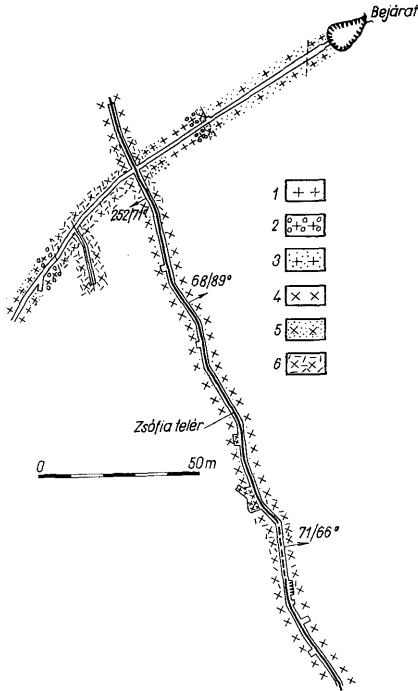
Abb. 3. Röntgendiffraktometrische Aufnahme von Pyroxenandesit, Propylit, Kalitrahit

Települési viszonyok

A kőzettani és kémiai vizsgálatokból kapott eredményeket kitűnően támasztják alá a bányászati feltárásokban tapasztalt földtani megfigyelések. A kálitrahit genetikájának, ill. a piroxénortoandezithez és a propilithez való viszonyának tisztázását elsősorban a bányászati feltárások tették lehetővé. A telkibányai érces telérek — mint közismert — 2 fő területre, a Gyepü-hegyre és a Kánya-hegyre koncentrálnak (lásd a földtani térképet).

A gyepü-hegyi ércesedés Ny—K-i irányú főfeltárása, a Ferdinánd-altáró keresztjezi a Gyepü-hegy vulkanitokban kifejldött É—D-i csapású teléreit. A részletes bányaföldtani vizsgálatokból kitűnt, hogy ortopiroxénandezit az egész vulkáni összetételben alig van. Az andezit regionálisan kloritosodott és megközelíti a propilit stádiumot, amire nagy K_2O -tartalma is utal. A tektonikai vonalak vezető hasadécai mentén a káliumfel-

dúsulás a legnagyobb. Sőt a tektonikailag felmorzsolódott kőzetzónák is kitűnő vezetői a káliumdús oldatoknak. A kálitrahit endometafolyamat során az ércesedéssel kapcsolatban — tehát utólagosan — kovásodott, piriteseedett.



4. ábra. A Kánya-hegyi Zsófia-táró bányaföldtani térképe. Magyarázat: 1. Amfibolos hiperszténandezit, 2. Amfibolos hiperszténkloroandezit, 3. Amfibolos hiperszténhidroandezit, 4. Kálitrahit, 5. Hidrokálitrahit, 6. Szilikokálitrahit; 1-6. Szarmata

Abb. 4. Montangeologische Karte des Zsófia-Stollens bei Kánya-hegy. Erklärang: 1. Amphibolführender Hyperstheneandesit, 2. Amphibolführender Hypersthenechloroandesit, 3. Amphibolführender Hypersthenehydroandesit, 4. Kalitrahit, 5. Hydrokalitrahit, 6. Silikokalitrahit; 1-6. Sarmat

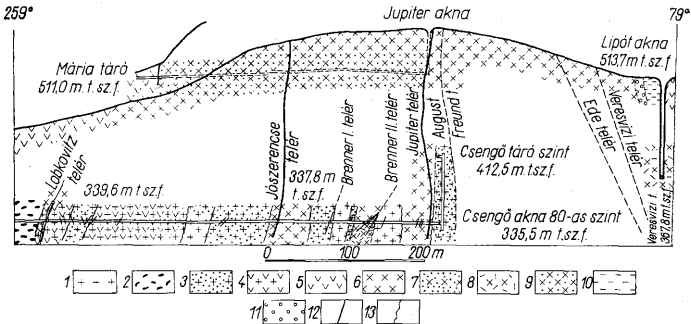
Az ércesedés másik fő területének a Kánya-hegynek a felső része tiszta kálitrahitből áll (5. ábra). A magas szinten fekvő Mária-táró (612 m tszf.) mellékközeete is kizárólag kálitrahit. Propilit, ortopiroxénandezit nem is jelentkezik (lásd a Kánya-hegyi szelvényt).

Ezzel szemben a Kánya-hegy másik legmagasabban fekvő vízszintes bányászati feltárása a Zsófia-táró (633 m tszf.) az andezit és kálitrahit genetikai összefüggésének egyik legfontosabb bizonyítékát szolgáltatva (4. ábra).

A Zsófia-táró bejárata agyagásványos földpátokat tartalmazó hidro-métavulkanitban fejlődött ki. A bejáratától 6 m-re a táró kőzetében átmetszet alapján amfibolt, hipersztén és augitot is felismertünk, ami andezites eredetre utal. 47–48 m között mikroszkóposan és elemzéssel is igazoltan kálitrahitot harántol a táró. 50 m-nél ismét megjelenik a sötétszürke amfibolos hiperszténandezit, amely csak helyenként mutat gyenge hidrokloro-átalakulást. A behatoló táró és Zsófia-telér kereszteződésénél a K_2O -érték magasra ugrik és a Zsófia-telér teljes D-i csapásvágatában a nagy K_2O -tartalmú kálitrahit a telért kísérő mellékkőzet. A táró és telér keresztezése után a táróban ismét nyomon követhetjük a kálitrahit-ortoandezit átmeneti sorozatot. A táró erősen, majd gyengébben átalakult amfibolos hipersztén-klorohidroandezitben halad, amit a táró végén sötétszürke amfibolos hiperszténandezit vált fel (4. ábra). Ez és az előző néhány m vastag sötétszürke, el nem változott hiperszténandezit előző szerzőknél (Pálffy M. 1929, Liffa A. 1955) mint a kálitrahitot áttörő fiatalabb piroxénandezit-telér szerepelt. Nem vették észre, hogy ez csak érintetlen, káliumfeldúsulás nélküli andezit, mely fokozatosan különböző változatokon át kálitrahitba megy át.

A Kánya-hegyi Teréz-táró szintjén (410 m tszf.), amely a Zsófia-tárónál lényegesen délebbre tárja fel Ny–K-i irányban a Kánya-hegyet, a két kőzet egymáshoz való viszonya szintén érdekesen alakul. A tszf.-i magasság csökkenésével, ill. az ércesedés központjától való távolodással a kálitrahit mennyisége is csökken. A táróban kálitrahit csak a Jószerencsét- és Lobkovitz-telér mellett jelentkezik. Kétségtelenül az ércesedést is hozó teléres főhasadékok szállították a káliumdús oldatokat.

A Kánya-hegyi Csengőbánya ún. 80-as szintű irányvágata a Teréz-tárónál is mélyebben (340 m tszf.), de lényegesen É-abra az ércesedés központjához közelebb tárja fel a Kánya-hegyet. Ennek megfelelően a kálitrahit mennyisége lényegesen nő. A telérek csapására és a fő szerkezeti irányokra közel merőleges, 80-as szintű irányvágatban kitűnően észlelhető a piroxénortoandezit, a piroxénhidroandezit, a propilit és a kálitrahit szakaszos váltakozása (5. ábra). A harántolásnál a Kánya-hegy legkomolyabb telére, a



5. ábra. A Kánya-hegy földtani szelvénye. Magyarázat: 1–11. Szarmata: 1. Piroxénortoandezit, 2. Piroxénandezit-pseudoagglomerátum, 3. Piroxénhidroandezit, 4. Zöldkőves piroxénandezit (propilit), 5. Riolit, 6. Kálitrahit, 7. Hidrokálitrahit, 8. Szilikokálitrahit, 9. Szulfokálitrahit, 10. Kovapala, 11. Konglomerátum és homokkő; 12. Kovás-agyagos, piritos, ill. okkeres telérek és zsinórok, 13. Nem éles követhatár.

Abb. 5. Geologisches Profil des Kánya-Berges. Erklärung: 1–11. Sarmat: 1. Pyroxenorthoandezit, 2. Pyroxenandezit-Pseudoagglomerat, 3. Pyroxenhydroandezit, 4. Grünsteinführender Pyroxenandezit (Propylit), 5. Rhyolith, 6. Kalkitrahit, 7. Hydrokalkitrahit, 8. Silikokalkitrahit, 9. Sulfokalkitrahit, 10. Kieselschiefer, 11. Konglomerat und Sandstein; 12. Kieselig-tonige, pyrit-, bzw. okkerführende Gänge und Schnüre, 13. nicht scharfe Gesteinsgrenze

Lobkovitz-telér is propilites mellékkőzetben van. Érdekes azonban az, hogy néhány m-rel É-abbra a telér csapásvágatában már a kálitrahit is megjelenik és 20 m-rel magasabban a feltörésben is már a kálidús kálitrahit a telért kísérő mellékkőzet.

Még kézzelfoghatóbban tűnik ki a kálitrahit mennyiségének fokozatos csökkenése és a propilit mennyiségének fokozatos növekedése lefelé a területen lémélyített perspektivikus fúrás összevont rétegsorából. A 800 m vastag andezitogén vulkáni összletben a felszíntől számított 450 m-es mélységig (–100 m tszf.) uralkodik kálitrahit, alatta típusos propilit az alapközet, a K o r z s i n s z k i j-féle propilites fáciesnek megfelelően egyre fokozódó mennyiségű kalcittal, pirittel és epidottal.

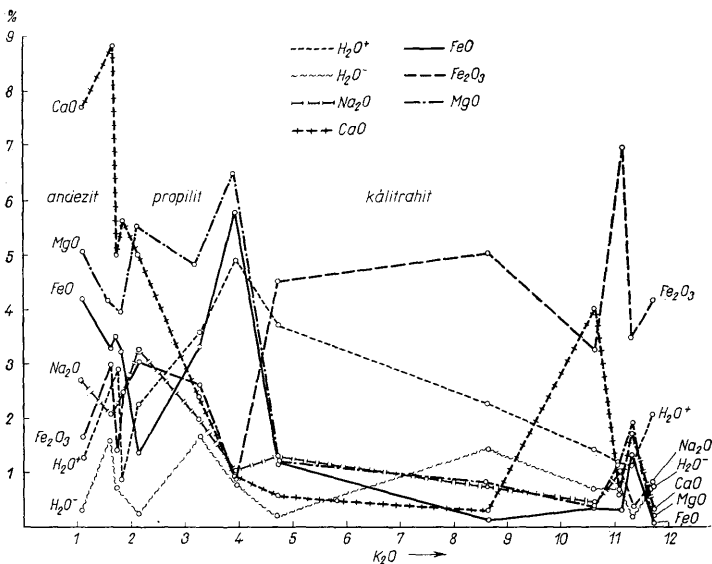
A genetikai folyamat értelmezése

Az ortopiroxéndandezitben a metaszomatózis első eredményeként kloritosodás indul meg. A teljesen sötétszürke, látszólag típusos piroxénortoandezitben gyakori, hogy a színes fenokristályokat klorit tölti ki. A klorit mellett, sőt legtöbbször a klorit megjelenése előtt 10–20%-ban agyagásvány (uralkodóan montmorillonit, kisebb mennyiségben illit) is jelentkezik. Az agyagásványképződés a folyamat kísérőjeként főleg a magasabb szinteken észlelhető. A jellegzetes propilitben az agyagásvány mennyisége általában csökken. A klorit mennyisége emelkedik. A propilitesedés előrehaladásával a földpát fenokristályokban is változás történik. A felmelegedés következtében fellazult földpát-szerkezetben a Ca fokozatosan kiszorítódik. Az andezin–labrador összetételű plagioklász albit–oligoklász típusú plagioklásszá alakul és mellette legtöbbször 10%-ot is meghaladó mennyiségben szanidín is megjelenik. Közismert és az általunk vizsgált területen is teljes beigazolást nyert, hogy a propilitesedés nagy területre kiterjedően felülről zárt rendszerben jelentős mennyiségű vízgőz jelenlétében redukzív körülmények között jön létre. A nyitott hasadék és repedésrendszerekben, a tektonikai vonalak mentén azonban a viszonyok teljesen megváltoznak. A redukzív viszonyok megszűnnek, erős oxidációs körülmények alakulnak ki. A körülmények megváltozása következtében a propilitben kialakult ásványtársulás instabilissá válik, a plagioklász metaszomatikus kiszorítása olyan jelentős mértékben halad előre, hogy a plagioklászt már a röntgen-diffraktométeres felvétel sem tudja kimutatni, teljesen az adular lép előtérbe.

A színes elegyrészek (amfibol, hipersztén) az oxidációs körülmények között teljesen elopacitosodnak. A Kánya-hegy kiemelkedő kálitrahittömegében ez különösen feltűnő, jellegzetes. Mélyebb szinteken (Ferdinánd-altáró) előfordul, hogy a kálimetaszomatózist szenvedett propilit kloritja változatlanul megmarad (klorokálitrahit).

Az ásványos összetétel ingadozásai a kémiai összetétel változásában is kitűnően tükröződnek (6. ábra). A K_2O -tartalom növekedésének függvényében a CaO -, Na_2O -, Mg - és FeO -tartalom lecsökken. Az Na_2O , de különösen a CaO mennyisége már a propilitben is kisebb, a MgO és FeO mennyisége csak a propilites fázis után csökken. A K_2O -tartalom növekedésének függvényében a propilites fázis K_2O mennyiségének 4% fölé való emelkedésénél lényegesen megváltozik az $FeO:Fe_2O_3$ viszony is. Az Fe_2O_3 mennyisége ugrásszerűen uralkodóvá válik az FeO -hoz képest, de az összvas mennyisége az ortoandezites állapothoz és a propilites fácieshez képest csak alig észlelhetően csökken. A víztartalom változása szempontjából csak a H_2O -mennyisége érdemel figyelmet, az ortoállapothoz képest lényegesen megnő a propilitben, majd ismét lecsökken a kálitrahitban. A kálitrahitban mennyisége általában 1–2% között változik.

A fentiekben ásványtanilag és kémiailag vázolt folyamat a kárpáti harmadkori vulkáni vonulatban nem egyedül álló jelenség, sőt ahogy erre már előzetesen rámutattunk, szigorú törvényszerűséggel az Au-ércesedéssel kapcsolatban a kárpáti vonulatban



6. ábra. Piroxénandezit, propilit, kálitrahit legfontosabb kémiai alkotóinak változása a K₂O-tartalom függvényében

Abb. 6. Veränderung der wichtigsten chemischen Bestandteile des Pyroxenandesits, Propylits und Kalitrahits als Funktion des K₂O-Gehaltes

mindenütt jelentkezik. Nagyobb fokú kálimetaszomatózis azonban csak ott csatlakozik a propilitesedéshez, ahol erős tektonikai folyamatok jelentős hasadéki, repedésrendszereket hoztak létre, amelyek káliidús oldatok vezetésére alkalmasak voltak. Ilyen volt területünkön a Lóbkovitz- és Jószerencsét-telér eredeti hasadéka, amely a Kánya-hegy nagy tömegű andezitjének metasomatikus átalakulását tette lehetővé. A nagymértékű mobilizációt, amely szükséges volt ahhoz, hogy a plagioklászfeldpát Ca- és Na-ja káliumra cserélődjék ki, ezek a hasadékrendszerek biztosították.

A káliidús oldatok metasomatikus hatása a kálium kisebb ionfajsúlya miatt különösen a felsőbb szinteken volt jelentős. A káliidús oldatok gombafejhez hasonlóan mindig felfelé haladva szélesebb és szélesebb sávban fejtek ki hatásukat (lásd az 5. ábrát, a Kánya-hegyi szelvényt). Scherf E. eredeti, sok évvel ezelőtt készült, kéziratosszelvénye, amely kitűnő megfigyelésen alapszik, szintén jól tükrözi ezt az értelmezést is. A káliumdús „kálitrahit”-os felső szint mind Telkibányán, mind általában a kárpáti érces területeken, az Au-ércesedés szintjeivel esik egybe. A kárpáti vulkáni hegységokban, ahol az Au-ércesedés szintje bányászati és földtanilag hozzáférhető, az utóbbi évek során — mint már említettük — számos helyen mutatták ki ezt a kőzetet. Így többek között Selmec- és Körmöcbányán (Fiala, Fr. — Pácal Zd. 1959, Böhmér M. 1961), a Tokaji-hegység más területén (Vargáné Máthé K. 1961)

Beregszász környékén (Szoboljev, B. S. — Kosztjuk, B. P. — Bobnyevics, A. P. — Corbacevszkaja, O. H. — Spitkovszkaja, S. M. — Fiskin, M. J. 1955), a Gutin-hegységben (Giuşca, D. 1961). De kimutatták kisebb mennyiségben azokban a hegységeken, pl. Mátrában is (Varga Gy. 1958, Kiss J. 1960, Kubovics I. 1962), ahol a bányászkodás a színes szulfidos zónában folyik és a nemesfémecsedés szintje csaknem teljesen lepusztult. A legutóbbi közlések szerint a kálitrahait, ill. káliumfeldúsulás a Mátra-hegység központi részében félkörösen észlelhető. Mélyebben feltárt hegységeinkben, ahol a bányászatilag feltárt ecседés nagyobb hőfokú, mélyebb szintet képvisel (pl. Börzsöny pirrhotinos ecседése) kálifeldúsulást eddig nem mutattak ki. A kálitrahait tehát ecседeptanilag is szintjelző.

A kárpáti vulkáni hegységeinkben tehát a propilit és ún. kálitrahait legszorosabb genetikai kapcsolatban van. A vízben gazdag lávák kristályosodásának utolsó periódusában és bevezető hidrotermás fázisában, melyet zárt térben a mellékközet transz-vaporizáló hatása még jelentősen elősegíthet, regionális kiterjedésű propilitesedés jön létre. A folyamatot a mobilis komponensek transz-vaporizáló (szűkebb értelemben metasomatizáló) hatása idézi elő. A propilit tehát a Szádeczký-féle nevezéktan szerint hipo- és metamagmatit, ill. Korzsinszkij szerint jellemző metasomatit.

A tektonikai övekben a redukciós körülmények oxidációssá válása következtében a propilit instabilis lesz és más stabilis ásványtársulás kialakulása válik szükségessé. A tektonikai övekben nagy mennyiségű könnyenilló áramlására van lehetőség, amely a kálium mobilizálódását, az andezit, a propilit, vagy gyakran a riolit metasomatizációját jelentősen elősegíti. Andezitogén, propilitogén vagy riolitogén kálitrahait (kálitrahait) keletkezik. Az általunk elnevezett kálitrahait tehát metasomatikus hipo-, ill. metavulkanit.

A kálitrahaitot létrehozó hasadékok vezették a további érchozó oldatokat is, amelyek a kálitrahaiton különböző endo—meta-elváltozásokat hoztak létre (szulfo-, szliko-, hidro-kálitrahait). Mindezek azonban már a kálimetaszomatózis útján keletkezett kálitrahait egyensúlyi körülményeinek megváltozását jelentik és az ecседéssel kapcsolatos későbbi folyamatok, amelyek részletezésére más alkalommal térünk ki.

Végezetül köszönetet mondok Simó Bélának és Bárdossy Györgynek az MTA Geokémiai Laboratórium munkatársainak, akik újabb kémiai elemzések, ill. diffraktométeres felvételek készítették elő a kérdés részleteinek kidolgozását. Köszönetem szól azonban elsősorban kedves régi munkatársamnak, dr. Scherf Emilnek, akinek alapos és részletes földtani felvétele alapozta meg ennek a kérdésnek a kidolgozását, s akivel az éveken át folytatott együttműködés, kölcsönös megvitátás nagymértékben előrevitte a petrológiai megoldást is.

IRODALOM — Literatur

- Baumbauer, H. U. — Laves, F., (1960): Zum Adularproblem. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 8. 40. p. 177. — Böhmér, M., (1961): Relations between potassium trachytes, rhyolites and mineralization in the Kremnica ore field. Geol. Práce Zosit 60. p. 319. — Csajághy G. — Scherf E. — Székyné Fux V., (1953): Theoretische und praktische Ergebnisse der chemischen Aufschliessung des Kálitrahaites. Acta Geologica, Tomus II. p. 15. — Fiala, Fr — Pácal, Zd., (1959): Několik geochémických poznámek o kyselych diferenciálních neovulkanitu v. Kremnických horach. Geol. práce. Zosit 54. — Giuşca, D., (1961): Die Adularisierung der Vulkanite in der Gegend von Baia Mare. Acta Geologica, Tomus VII. p. 173. — Gyarmati P., (1961): A vulkáni közetminősítés problematikája Tokaji hegységi példákon. Földtani Közönlöny XCI. K. p. 374. — Hermann M., (1952): Tekibányai riolitok és andezitek petrográfiaja és petrokémiaja. Földtani Közönlöny LXXXII. k. p. 349. — Inkey B., (1960): De la relation entre l'état propilitique des roches andésitiques et leurs filons minéraux. C. R. Congr. Intern. Geol. Mexico. — Kiss J., (1960): A new ore occurrence in the environment of Nagyalya, Nagyipót and Aranybányafolyás, Mátra Mountains, NE-Hungary. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nominatae, Sectio Geologica, Tomus III. p. 55. — Korzsinszkij, D. S., (1959): Physicochemical basis of the analyses of the paragenesis of minerals. (Translated from russian, Cou-

sultants Bureau Ino. New-York. p. 71. — Kubovics I., (1962): A vulkáni hegységek beszakadásos szerkezete. Földtani Közönlöny, XCII. K. p. 280. — Lazarević, M., (1913): Die Propylitisierung, Kaolinisierung und Verkiezelung und ihre Beziehung zu den Lagerstätten der propylitischen jungen Gold-Silbergruppe. Zeitschrift für praktische Geologie XXI. K. p. 345. — Liffa A., (1953): Telkibánya környékének földtana és kőzettana. Magy. All. Földtani Intézet Évkönyve XLI. K. 3. füzet. — Liffa A., (1955): Telkibánya bányaföldtani viszonyai. Magy. All. Földtani Intézet Évkönyve, XLII. K. 4. füzet. — Pálly M. (1916): Az erupciós kőzetek zöldkővesedése. Földtani Közönlöny, XLVI. K. p. 73. — Pálly M. (1929): Magyarország arany-zsülitbányáinak geológiai viszonyai és termelési adatai. Földtani Intézet gyakorlati irányú kiadványai. — Reichthofen, F. Fr., (1861): Studien aus der ungarisch-siebenbürgischen Erzgebirge. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. XI. K. p. 228. — Schenck de Rohon, H., (1928): Die jungerguptive Lagerstättenprovinz in Serbien, Siebenbürgen, Ungarn und dem Banat. Zentralbl. f. Min. Geol. u. Pal. A. 404. — Székyné Fux V., (1959): Das Erzgebiet von Telkibánya. MTA Geokémiai Konferencia Kiadványa II. K. Bp. — Szabó J., (1891): Selmec környékének geológiai leírása. Magy. Tud. Akadémia III. oszt. külön kiadványa. Bp. p. 311. — Szádeczky-Kardoss E.: A hipo- és metamagmatikok rendszere. Acta Geologica Tomus VIII. (Nyomás alatt.) — Szádeczky-Kardoss E. (1958): On the petrology of volcanic rocks and the interaction of magma and water. Acta. Geol. Hung. V. 197. — Székyné Fux V.—Hermann M. (1951): Telkibánya — Alsókékek környékének petrogenézise. Földtani Közönlöny LXXXI. K. p. 250. — Szoboljev, B. S. — Kosztjuk, B. P. — Bobnyevics, A. P. — Gorbacsevszkaja, O. H. — Spitkovszkaja, S. M. — Fiskin, M. J., (1955): Petrografia neogenovih vulkanitoveszkijih i hipoabissalnik porod szovjetszkijh Karpat. Kiev. — Vargáné Máthé K., (1961): Kálimetasomatózis és káliumfeldúsulás a Sátoraljaújhely és Vágáshuta közti területen. (Metasomatose et enrichissement de potasse sur le territoire situé entre Sátoraljaújhely et Vágáshuta (Mte Tokaj Hongrie septentrionale). Földtani Közönlöny XCI. K. p. 391. — Vidacs A., (1962): A Mátra-hegység radiogeológiai vizsgálata. Magy. All. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1959. évről. p. 63.

Propylitisierung und Kalimetasomate im Spiegel der im Tokajgebirge durchgeführten Untersuchungen

DR. V. SZÉKY-FUX

Auf Grund der in zahlreichen Bergbauaufschlüssen beobachteten geologischen Lagerungsverhältnisse (Abb. 1, 4, 5), sowie petrographischer, chemischer und röntgen-diffraktometrischer Analysen konnte die Verfasserin nachweisen, dass im Telkibányaer Vererzungsvorkommen des Tokajgebirges der Pyroxenandesit, der Chloroandesit, der Propylit und der sogenannte Kalitrachyt eine graduelle genetische Reihe bilden.

Im Raume der Vererzung finden wir den Pyroxenchloroandesit, den Propylit in den tieferen Horizonten. Der Kalitrachyt nimmt dagegen die höchsten Punkte des untersuchten Gebietes ein und ist immer parallel mit den dem N—S-Streichen des Gebirges entsprechenden tektonischen Hauptrichtungen angeordnet.

In der letzten Periode der Kristallisierung der wasserreichen Andesitlaven und der Anfangsphase der hydrothermalen Tätigkeit beginnt als erstes Resultat in einem oben geschlossenem System einsetzenden Umwandlung metasomatischer Natur, die Chloritisierung der mafischen Mineralien. Neben dem Chlorit — meistens noch vor der Erscheinung des Chlorits — bilden sich auch Tonmineralien (überwiegend Montmorillonit und in kleinerer Menge Ilmenit), deren Anteil etwa 10 bis 20% beträgt. Montmorillonit-Ililit treten hauptsächlich in höheren Niveaus auf. Mit Zunahme der Tiefe werden sie in den Hintergrund gedrängt und durch Chlorit (Chloroandesit) ersetzt. In den weiteren Phasen des Vorganges erleiden auch die Feldspathenokristalle gewisse Änderungen. Der Plagioklas von Andesin—Labrador-Zusammensetzung wandelt sich zum sauren Plagioklas von Albit—Oligoklas-Typus und daneben erscheint auch Sanidin in einer Menge, die in den meisten Fällen sogar 10% übertrifft. Es kommt eine regionale Propylitisierung zustande.

In den offenen Spalten- und Kluftsystemen, längs tektonischen Linien verändern sich jedoch auch die äusseren Verhältnisse. Die Reduktionsverhältnisse werden durch starke Oxydationsverhältnisse abgelöst. Die Mineralparagenese des Propylits wird instabil und eine neue stabile Mineralparagenese beginnt sich auszugestalten. Unter der Wirkung der die Spaltensysteme durchströmenden kalireichen Lösungen nimmt graduell der Adular die Stelle der Feldspathenokristalle ein. Letzterer bildet sich in grossen Mengen sogar in der Grundmasse. Es entsteht ein an Adular reiches, andesitogenes, propylitogenes (seltener rhyolithogenes) Kaligestein (sog. Kalitrachyt) (siehe Abb. 3). Die in der mineralogischen Zusammensetzung als Funktion der Zunahme des K_2O -Gehaltes erfolgenden Umwandlungen werden auch durch die quantitativen Veränderungen der chemischen Bestandteile gut widerspiegelt (Abb. 6, Tabelle II).

Die metasomatische Wirkung der an Kalium reichen Lösungen ist wegen der kleineren Ionengewichte des Kaliums besonders an höheren Niveaus bedeutend. Die kalireichen Lösungen aufsteigend machen sich, einem Pilz ähnlich, in immer breiterer

Zone wirksam. Dieser obere Horizont fällt sowohl in Telkibánya, wie auch im allgemeinen in den Vererzungszonen der Karpaten, mit den Horizonten der Au-Vererzung zusammen. Der Kalitrachyt stellt auch vom Gesichtspunkt der Erzlagerstättenkunde aus einen Niveau-Indikator dar.

Auf Grund der oben dargelegten Genese kann der Propylit und Kalitrachyt nach dem Transvaporisations-Gesteinssystem von Szádeczky-Kardoss als Hypo-, bzw. Metamagmatit, nach Korshinskij (1959) aber als typischer Metasomatit angesehen werden.

In den tektonischen Spalten, die zur Entstehung des Kalitrachyts geführt hatten, drangen auch die späteren erzführenden Lösungen hinauf.

ALLITOS ÉS SZIALLITOS ÁSVÁNYOK ÉS SZEREPÜK A KÖZÉPSŐ-MÁTRA ÉRCESÉDÉSÉBEN

DR. KISS JÁNOS*

(XXXIII—XXXV. táblával, 5 táblázattal)

Összefoglalás: A középső-mátrai (Nagylipót, Nagylápfő, Nyirjes I—II.) ércesedés a szerkezeti felépítés és ásványos összetétel tekintetében különbözik a K- és Ny-mátrai (Recsk—Gyöngyösoroszi) ércesedéstől.

Az érces elemeket mobilizáló, főleg szénsavas oldatok már a különböző módon elváltozott és geomechanikailag nem egységesen viselkedő kőzetösszetételbe kerültek, ily módon erősen szétseprűződő hasadékképződés és impregnáció jött létre. A változó pH -val a hidrotermális oldatok az eredetileg is laza szerkezetű, permeabilis piroklastikus kőzet ásványos összetételét az

illit (szericit) → kaolin (dickit) → montmorilloniton keresztül a hidrargillit képződésével szélsőségesen megváltoztatták.

A felsorolt sziallitos—allitos elegyrészek keletkezése területenként eltérő. Tömeges hidrargillit csak a nyirjesi vonulatban lép fel. Nagylipóton—Névtelenbércen teljesen háttérbe szorul, Nagylápfőn pedig ez idő szerint nem ismerjük. Illit-gümbelit mindkét területen, dickit (kaolinit) jelenleg csak Névtelenbércen mutatható ki (Nyirjes II.), a montmorillonit mennyisége pedig EK irányból DNy felé növekvő jellegű.

A változt terelkisérok megjelenése, eloszlása részben kiegészíti a Középső-Mátra ércesedéséről korábban alkotott nézeteinket. A laterálszekrécios jelenségek az ércesedés kialakításában figyelmet érdemlő szerephez jutottak.

Bevezetés

Az 1954—59-es évek kutatásainak eredményeként Nagygalya, Nagylipót, Nagylápfő, Nyirjes, Aranybányafolyás területén új ércesedés körvonalai bontakoztak ki (Kiss J. 1955., 1958, 1960.). A felszínen jelentkező érces nyomok, érc-törmelékek, intenzíven kovásodott és „kaolinosodott” kőzetváltozatok fellépése arra a területre szorítkozott, amiben id. Noszky J. Gyöngyösoroszi terület analogiát vélte felismerni (id. Noszky J. 1927). Korábbi kutatásaink alapján az ércesedés a legfiatalabb lávaped alatti ún. változékonny lávapedban és a fekképződeményekben helyezkedik el teleres és hintett eloszlásban. Közös jellemvonásként emelhető ki, hogy az ércesedést megelőző folyamat intenzív kőzetlebontással-kovásodással járt, a közvetlen ércesedést csupán kisebb mérvű kovakiválás kísérte.

Az ún. „változékonny” alsó lávaped, valamint a lepelképződemények kőzetlebontása igen változatos kőzettípusok kialakulását eredményezte, amelyek a Szádeczký-féle új kőzetnevezéktan alkalmazásával az andezitnek kloro-szulfó-, kloro-karbo-, hidro-andezit változatai mellett a pseudoagglomerátum és pszeudotufa kategóriáiba illeszthetők (Szádeczký-K. E. 1959). E kőzetváltozatok a hidrotermális kőzetlebontás jelleget tükrözik, melyek a közép-mátrai ércesedés arculatát is jól kidomborít-

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1963. XII. 11-i ülésén. Kézirat lezárva 1964. VI. 16.

ják: nevezetesen a folyamat kezdeti szakasza inkább savas jelleggel (szericit-illit), „kaolin-képződéssel” és kovakiválással ment végbe, míg a lúgossá váló oldatok hatására kisebb mérvű montmorillonit és allit képződött. Ez a szakasz mintegy előfutára volt az érces folyamatoknak. A mellékközet „kaolinos-lebontása” ÉK-ról DNy irányban a montmorillonit képződése felé tolódik el, az ércetelért kísérő sziallitok között már az utóbbi az uralkodó. Nincs kizárva, hogy a montmorillonit reszifikációval alakult ki, ami így a hidrotermáknak két nagy folyamatát tükrözi: a) az ércmentes, steril oldatok a kőzetek lebontását, a kőzetalkotó ásványok elemeinek nagymérvű mobilizálását eredményezték, b) az aszcendens és laterálszekréciós ércképző folyamatok érces kitöltéseket hoztak létre. E két folyamat keretei jól elkülöníthetők ugyan, mindkettő azonban több ütemben történhetett, ami kisebb-nagyobb időközökben azonos geokémiai jellegű folyamatot körvonalalozhat. Ezt a szulfo-kloro-, kloro-karbo-andezit változatok kialakulása is jelzi, minek pirit-, kalcit – ankerit- (sziderit-) tartalma térben és időben szükségszerűen nem azonos az ércetelért kísérő pirit – kalcit keletkezésével. Az ércmentes folyamat során nemcsak az előzőekben vázolt kőzetváltozatok jöttek létre, hanem az alsó lávapednák és ez alatti középső tufának az elváltozását is eredményezte, intenzív kálium-metaszomatózissal (K i s s J. 1960).

A kálium beépülése a lávaképződeményekben (változékony andezit) — eddigi megfigyeléseink szerint — nem a szokványos adulárképződést hozta létre, hanem a plagioklász teljes átalakulásával szericit – illitkeletkezést eredményezett. Epigén adulár – szanidin képződését főleg a piroklasztikus kőzetváltozatokban figyelhetjük meg, ahol

$$K_2O = 7,82\%$$

$$Na_2O = 2,62$$

$$\text{össz. alkálitartalom} = \frac{\quad}{10,44\%} \text{ volt kimutatható.}$$

A kőzetlebontás és a kálium mobilizálása, majd metaszomatikus beépülése szoros összefüggést jelez. Feltehetően a kezdeti savas lebontást a riolittufa K-földpátból felszabaduló nagyobb mennyiségű kálium kilépése tölthatta el a lúgosabb tartomány felé. Ily módon érthetővé válik a közép-mátrai kőzetek földpáttartalmának átalakulása, az illit – szericit – kaolin (dickit) – montmorilloniton keresztül, egészen a hidrargillit képződéséig. Magyarázhatók a szeszélyesen fellépő kovás kibúvások, amelyek bár határozott csapásmenti elrendeződésről tanúskodnak, legritkább esetben hasadékköltés termékei, hanem a fellazult alsó lávapednákban, valamint ez alatti, részben lepelképződeményekben és alsó – középsőmiocén pszammitos – pélites kőzetekben mutatkozó kovás átitatódások, impregnációk részlegei. Ezzel függhet össze a burdigalai és helvétai emelet homokos kőzeteinek kovás kötőanyaga és az üregeiben tapasztalható cm-es nagyságú kvarcdrúza-kialakulások is (Kőszörű-patak, Vészes-patak stb.). A hidrotermális folyamat tehát elsősorban intenzív kőzetlebontást, kőzetalkati elváltozást eredményezett mindennemű érc kialakulás nélkül. Ez a többi hazai érces területeinktől lényeges megkülönböztető jelleg, ami bizonyos mértékben „sajátos érc típus” bélyegeivel ruházza azt fel. A közép-mátrai ércesedés a telérkitöltő ásványkísérők alapján lényegében két csoportra osztható:

a) A nagylipóti – nagylápafői rendszer, amit karbonátos telérkísérők túlsúlya jellemez, teljesen háttérbe szoruló kovás és sziallitos ásványkiválásokkal. Feltehetően hasonló alakban jelentkezik ennek Mogyorósorom – Péter-hegy területekre eső szakasza is, ami csapásban az első kettő folytatásának fogható fel.

b) A nyírjesi – névtelenbérci rendszer, ahol az intenzív sziallit – allit- és kovakiválás mellett a karbonátos telérkísérők háttérbe szorulnak. Kellő feltárás hiányában a Kísgalya – Körösnnyaktető, valamint Nagyszarvasfolyás – Nyestetvár – Aranybánya-

folyás önálló rendszert látszik képviselni, amely Asztagkő, Mátraszentimre között feltehetően egy harmadik érces vonulatot jelenthet.

A közép-mátrai érces sáv, a szorosan vett Nagylipót—Nagylápa-fő és a Nyírjes—Aranybányafolyás területe a Mátra peremi szegélyén lép fel, ami több, nagyjából párhuzamos érces telérből, zsinórokból, breccsás törmeléket cementáló szulfidércből áll. Telérkitöltő ásványkísérők: kalcit, sziallitos-allitos elegyrészek, kvarc, ametiszt, barit és fluorit. A két terület kísérőásványainak jellemzése az alábbiakban foglalható össze:

I. Nagylipót — nagylápa-fői vonulat

Lényegében több telérből, breccsás érckitöltésből és ércimpregnációból álló érces vonulat, melyek közül a nagylápa-fői „zebraérces” telérkitöltés a nagylipóti 550 m-es telérrel minden bizonnyal azonos, bár egyes ásványainak nyomelem összetételében némi eltérés mutatkozik. Jellemzője e területnek a kalcitos—karbonátos telérkitöltők túlsúlya, igen alárendelt kvarc és egyéb sziallit ásványkísérőkkel. A mellékközet helyenként intenzíven kovásodott, másutt „kaolinosan” bontott vagy montmorillonitosodott; a két kőzetalakulásnak elrendeződése nem egészen egyértelmű, általában érces vonulat kísérőjeként lép fel. A „kaolinosan” bontott középső tufa és agglomerátum túlnyomóan pirittel és alárendeltebben kalkopirittel impregnált köztüppussá alakult át. A telér kitöltő anyaga túlnyomóan kalcit, önálló sziallitos ásványkísérők főleg a szulfidok üregeiben és a telért környező mellékközetben mutatkoznak. Minőségileg: illit (gümbelit), Ca-montmorillonit, hidrargillit és elektronmikroszkóppal megnyúlt, hosszú léces, görbült szálakból álló attapulgit—paligorszkit mutatható ki (XXXIV. tábla, 5.), valamint kvarc. A gümbelit az irodalmi adatok (Aruja, E. 1944, Mikheev, V. I. 1957) alapján kevésbé jól kristályosodott (?) illit-módosulat, ami röntgenvizsgálatokkal az illittől jól megkülönböztethető. Vegyi összetételében a K_2O , MgO mennyiségében mutatkozó különbség illíthez viszonyítva szembetűnő, de a SiO_2 és Al_2O_3 mennyisége terén is érzékeny különbség léphet fel (V. M. Timofeva). A képződés körülményei többnyire a szervesanyag-tartalmú üledékes geofázishoz kötik, esetünkben erről csak közvetetten lehet szó. Érdekes megfigyelni, hogy a gümbelit mindig ott mutatkozik, ahol a kísérő mellékközet színes szilikátjai teljesen dekomponálódtak (Mg-mobilizálás!), a sziallitosan bontott piroklastikus képződményekben (pl. II. tufa) már inkább illit van túlsúlyban.

Az elektronmikroszkópos felvételeink (dr. Árkosi K.) az illit-gümbelitnek legalább három alaki és alkati megjelenését jelzik. Az XXXIII. tábla 2. képen megnyúlt illit látható, az álhatszöges nagyobb pikkelyek már „szericit”-módosulatot jeleznek, ami a porfiros megjelenésű, de teljesen átalakult plagioklász (bytownit—anortit) anyagában mikroszkóppal is kimutatható (XXXIV. tábla 12.). A XXXIII. tábla 3. felvétel víztiszta, megnyúlt, terminális lapokál határolt illitet mutat be.

A XXXIII. tábla 4. és a XXXIV. tábla 6. felvételeken a zömmel oszlopos és érdes, „ikrás” felületű kristályok feltehetően gümbelitiek, mert a röntgenelemzés d/hkl értékei is túlnyomó részben gümbelit mellett szólnak (I. táblázat, A-B-C).

A sziallitos elegyrészek térbeli elrendeződése két fő szakaszt jelöl: a) az első a mellékközet lebontásával, elemeinek átcsoportosulásával egyidős, b) a második a szulfid-ásványok kialakulását követően ezek üregeiben alakult ki, jelöl annak, hogy az ércápláló oldatokat „ércsteril” oldatok váltották fel, melyek a vegyes társulású sziallitokat helyenként „monomineralikussá” változtatták.

I. táblázat — Tableau I.

A		B		C			
Zsirostapintású, teléragyag 550-es telér Nagylipót-altáró, Parádsasvár		Fehér pikkelyek ZnS-üregekben Nagylapafő, 690 m. altáró Parádsasvár		Hófehér hasadékköltöltés 1040 m altáró, Nagy-lipót Parádsasvár			
Argile filonienne au toucher gras, filon No 550, areine Nagylipót, Parádsasvár		Écaillés blanches dans des cavités de ZnS, areine Nagylapafő, 690 m, Parádsasvár		Remplissage de fissure, blanc comme neige, areine Nagylipót, 1040 m, Parádsasvár			
I. d(hkl)		I. d(hkl)		I. d(hkl)			
e	15,12	gy	4,95	ke	10,79	gümbelit	
ke	9,66	e	4,50	e	9,95	illit	
e	7,14	gy	3,656	e	7,17	kaolinit	
ke	5,03	e	3,322	gy	5,05	gümbelit	
ke	4,46	e	2,984	ke	4,927	illit	
gy	4,27	gy	2,727	ke	4,460	illit, kaolinit	
gy	4,08	e	2,581	ke	4,352	kaolinit	
gy	3,85	gy	2,452	ke	4,178	kaolinit	
gy	3,83	gy	2,361	ke	4,178	kaolinit	
gy	3,58	gy(d)	2,224	gy	3,797	illit	
e	3,35	e	2,099	igy	3,724	kaolinit	
ke	3,104	igy	1,995	igy	3,637	gümbelit	
e	3,020	igy	1,931	gy	3,571	kaolinit	
igy	2,984	ke	1,795	gy	3,516	gümbelit	
ke	2,559	ke	1,718	ke	3,317	illit, gümbelit, kaolinit	
e	2,546	ke	1,699	gy	3,044	gümbelit	
gy	2,539	igy	1,546	ke	2,996	illit	
ke	2,489	e	1,503	gy	2,843	illit, kaolinit	
ke	2,438	igy	1,451	e	2,577	kaolinit, gümbelit	
gy	2,389	gy	1,366	ke	2,556	kaolinit, illit	
ke	2,347	gy	1,330	ke	2,470	kaolinit	
ke	2,234	gy	1,298	ke	2,440	illit	
igy	2,129	gy	1,249	ke	2,422	gümbelit	
	1,690	gy	1,213	ke	2,377	illit, kaolinit	
e(d)	1,668	igy	1,143	ke	2,295	kaolinit	
se	1,495	igy	1,107	ke	2,245	illit, kaolinit	
e	1,493	igy	1,046	gy	2,203	gümbelit	
		igy	1,006	gy	2,189	illit	
		igy	0,988	gy	2,142	kaolinit, gümbelit	
		igy	0,960	gy	2,125	illit	
				ke	1,992	illit, gümbelit, kaolinit	
				gy	1,949	kaolinit	
				igy	1,886	kaolinit	
				ke	1,769	kaolinit	
				gy	1,690	kaolinit, gümbelit	
				gy	1,670	kaolinit	
				ke	1,650	illit	
				igy	1,634	illit, gümbelit	
				igy	1,581	kaolinit, gümbelit	
				e	1,495	illit, gümbelit, kaolinit	

Intenzitások: ie = igen erős, e = erős, ke = közép erős, gy = gyenge, igy = igen gyenge, d = diffúz

II. Nyírjesi vonulat

a) Nyírjes I. A nyírjesi érces szakasz nagylipót—nagylápaífi rendszerrel szemben intenzívebb kovásodással tűnik ki. A sztratovulkáni felépítésből következően a lávaszintek alatti lepelképződmények ellenlejtésűvé válnak, s a felszínen és a kutatóvágatokban egyaránt a felismerhetetlenségig dekomponálódtak (pl. péltisedtek, rapszódikus elrendezésben kovásodtak). Ennek kialakulása után a tektonikai nyomásra törésekkel reagáló láva- és lepelképződményekben, hasadékok mentén alakulhatott ki az érc-telér, aminek ásványos összetétele, szerkezeti jellege, a Nyírjes I. és II. feltárásaiban azonos csapás mellett sem egységes.

A nyírjesi (Nyírjes I.) telérben teljesen alárendelt a fluorit, az ametiszt, pirit-kisérőkkel együtt. A pirit itt is több ütemű kiválásban mutatkozik: a teléren kívüli részekben hirtételekben, a litoklázisok mentén pedig pecsétszerű lenyomatok alakjában.

A telérkitöltő nem érces ásványok között a nyírjesi kutatóvágatban (Nyírjes I.) kvarc—kalcit mellett hófehér, erősen porló, s főleg agyagásványra utaló elegyrész uralkodik, amiben teljesen amorfi, hialinra emlékeztető kovás—gumos fészkek is vannak. A névtelenbérci (Nyírjes II.) kutatóvágat meddő teléranyaga az előzőtől abban különbözik, hogy a sziallitos—allitos elegyrészek a nyírjesi II. (Névtelenbérc) vágatban hálványzöld—hófehér, elkenődő fészkes kialakulások, melyek ametiszt-, kvarc-, fluorit-, barit-, piritkristályok üregeiben vagy az előző elegyrészek határán jelentkeznek.

A nyírjesi (Nyírjes I.) érc-telér helyenként műrevaló szakaszait szulfidércekben szegényebb közök váltják fel, ahol az ércmentes szakasz zömmel allitos—sziallitos összetételű, alárendeltebb kvarc—kalcitkiszérvél. Az ércszegény szakasz átlagosan 7,64%-ban tartalmaz szulfidásványokat, melyek alakutani kifejlődésben a Közép-Mátra egyik legsebbe kialakulásai. Ásványos összetétele:

markazit és pirit	= 4,57%
szfalerit	= 1,93
galenit	= 0,76
kalkopirit	= 0,38
	<hr/>
	7,64%

Az ércmentes szakasz szembevető alkati megjelenése arra ösztönzött, hogy az eddig feltárt közép-mátrai érc-telérektől merőben különböző jelenséggel behatóan foglalkozunk. A vegyelemzés, a DTÁ, a röntgenvizsgálatok, valamint az egyidejűleg elkészített elektronmikroszkópi felvételek a Mátra-hegységben határozottan új jelenség kereteit jelölték meg. A vegyelemzést dr. Simó B. és dr. Zapp E. végezték, minek eredményeiből a röntgen- és mikroszkópi-vizsgálatok figyelembevételével mennyiségi ásványos eloszlást is meghatároztunk. (III. táblázat).

A mikroszkópi vizsgálatok tanúsága szerint a telérkitöltés alapanyaga 2–5 μ nagyságú és kis fénytörésű, erősen kettőtörő, optikailag pozitív pikkelyek halmazából áll. Izzítva, vízvesztés után élénken világít.

A hidrargillitnek a telérben eres-fészkes megjelenése van, rendszerint illit—montmorillonittal keverten találjuk. Mikroszkóppal az utóbbiaknál a nagyobb fény- és kettőtörésével jól érvényesül, azoktól könnyű elkülöníteni. Elektronmikroszkópi felvétel alapján többnyire szabálytalan vonalakkal határolt pikkelykékből áll, esetenként álhatszöges szimetriára utaló kristálykái is kimutathatók (XXXIV. tábla. 7. és XXXV. tábla. 11.).

II. táblázat — Tableau II.

Hófehér, porszerű, szulfidmentes telérkitöltés
 elemzési adatai
 Analyse des remplissage de fissure blancs
 comme neige, pulvérulents, purs de sulfide

	Eredeti %	-H ₂ O levonása után %
SiO ₂	22,94	29,70
Al ₂ O ₃	34,32	44,44
TiO ₂	—	—
Fe ₂ O ₃	—	—
CaO	0,14	0,18
MgO	0,91	1,18
MnO	0,03	0,04
NaO	1,89	2,45
K ₂ O	0,10	0,12
P ₂ O ₅	0,42	0,54
+H ₂ O	16,48	21,34
-H ₂ O	23,72	—
	100,95%	99,99%

Elemzők: dr. Simó B. — dr. Zapp E. Analyses faits par B. Simó et Mlle E. Zapp

Az elemzésben az alkáliák, az alkáli földfémek alárendelt szerepűek, meglepő azonban a foszfornak 0,54%-os fellépése, minek ásványos mibenlétét sem a mikroszkópos, sem a röntgenfelvétellel igazolni nem tudtuk, a mennyiségi ásványos kiértékelésnél viszont apatitként értékeltük.

A különböző módszerekkel vizsgált teléranyag összetétele az alábbi:

hidrargillit	57,8%
montmorillonit	10,8
illit	8,2
hialin (kvarc)	21,9
egyéb (apatit?)	1,3
	100,0%

III. táblázat — Tableau III.

Hófehér telérkitöltés természetes anyag Nyirjes I. É-i csapásvágat

Hófehér telérkitöltés izapolt frakció É-i csapásvágat Nyirjes

Hófehér telérkitöltés természetes anyag, É-i csapásvágat Nyirjes I.

Remplissage filonien blanc comme neige, matière naturelle, Nyirjes I, galerie du N

Remplissage filonien blanc comme neige, fraction lavée, Nyirjes I, galerie du N

Remplissage filonien blanc comme neige, matière naturelle, Nyirjes I, galerie du N

I	d(hkl)		I	d(hkl)		I	d(hkl)	
—	—		—	—		e	15,10	montm.
—	—		—	—		e	14,52	montm.
—	—		—	—		ke	9,80	illit
—	—		—	—		ke	9,31	illit
e(d)	4,82	hidrarg.	e	4,84	hidrarg.	ie	4,82	hidrarg.
—	—	—	—	—	—	gy	4,57	montm.
e(d)	4,37	hidrarg.	e	4,39	hidrarg.	e	4,34	hidrarg.
gy	3,67	hidrarg.	—	—	—	—	—	—
gy	3,35	hidrarg.	—	—	—	—	—	—
—	—	—	ke	3,30	hidrarg.	ke	3,30	hidrarg.

I	d(hkl)		I	d(hkl)		I	d(hkl)	
gy	3,14	hidrarg.	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	gy	3,01	hidrarg.
igy	2,71	hidrarg.	—	—	—	—	—	—
ke	2,56	montm.	gy	2,55	montm.	e	2,56	montm.
c(d)	2,43	hidrarg.	ke(d)	2,43	hidrarg.	gy	2,44	hidrarg.
—	—	—	—	—	—	ke	2,38	hidrarg.
gy	2,26	illit, hidrarg.	gy	2,27	hidrarg.	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	ke	2,23	hidrarg.
gy	2,17	hidrarg., illit	—	—	—	gy	2,16	hidrarg.
—	—	—	—	—	—	gy	2,09	hidrarg.
gy	2,04	hidrarg.	gy	2,03	hidrarg.	gy	2,04	hidrarg.
gy	1,994	hidrarg., illit	gy	1,978	hidrarg.	gy	1,993	hidrarg.
igy	1,985	hidrarg.	—	—	—	ke	1,984	hidrarg., illit
—	—	—	—	—	—	ke	1,917	hidrarg.
—	—	—	—	—	—	ke	1,868	kvarc
igy	1,803	hidrarg.	igy	1,796	hidrarg.	ke	1,788	hidrarg.
igy	1,753	hidrarg.	igy	1,744	hidrarg.	ke	1,751	hidrarg.
igy	1,696	hidrarg.	igy	1,690	hidrarg.	ke	1,690	hidrarg.
igy	1,641	hidrarg.	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	gy	1,588	hidrarg.
ke(d)	1,504	hidrag., illit	—	—	—	gy	1,508	illit, hidrarg.
—	—	—	—	—	—	e	1,492	montm.
ke(d)	1,456	hidrarg.	gy	1,497	montm.	ke	1,450	hidrarg.

Intenzitások: e = erős, ke = közép erős, gy = gyenge, igy = igen gyenge, d = diffúz

b) Nyírjes II. (Névtelenbérc). A névtelenbérci terület a Középmátra egyik legintenzívebben kovásodott, elbontott területe. A felszínre kibukkanó kovásodás két kategóriába sorolható:

1. kvarcdrúzás „telértörmelékek” rózsakvarccal, ametisztel, jogarkvarccal, barittal, esetenként $ZnS - CuFeS_2 - FeS_2$ -híntéssel.

2. Kis hőmérsékletet jelző, hófehér, galamszürke, helyenként kolloidális megjelenésű „telérkvarc”, vagy esetenként az alsó lávaped és a középső tufa kőzeteit metasztatikusan átítató képződmények, kovás erek és fészkek. Ez utóbbi típus Nagylipót, Lipótfolyás és a nyírjesi gerinc számos pontján is fellelhető, s csapásban egy különálló (negyedek?) kovás rendszert jelöl, amely Asztagkő irányában látszik húzódni.

Az „a” típusú kovás telér ezenkívül a Nagyszarvasfolyás, Nyestetvár és Kisgalya terület számos pontján is fellelhető. A „b” típusú kovás képződmény — amelyben Névtelenbércen (Nyírjes II.) az első tetradimites — bizmutinos ásvány-nyomokat találtak — igen tömör, benne a pár mm nagyságú üregek falán 1 mm-nél kisebb kvarc-kristályok ülnek, sok hasonlóságot mutat az asztagkői „kvarcittal”. Vegyi összetételéről pedig az alábbi vegyelemzések tájékoztatnak:

IV. táblázat — Tableau IV.

	Nagylipót %	Névtelenbérc %
SiO ₂	97,60	93,20
TiO ₂	0,90	0,68
Al ₂ O ₃	1,51	3,92
Fe ₂ O ₃	0,26	0,53
FeO	0,12	0,34
Izz. v.	0,09	0,02
	100,48	98,71

Az „a” típusú teléranagy — bár belőle elemzés nem készült — a benne majdnem mindig fellépő szulfidásványok és színben, szerkezetben is eltérő jellege miatt, két különböző hidrotermális folyamatra enged következtetni.

Az érctelér sziallitos elegyrészei Névtelenbércen (Nyírjes II.)—a nagylipótihoz hasonlóan alárendelt szereppel — az érc- és nemércásványok üregeiben, vagy ezek határán ismerhetők fel, rendszerint halványzöld — hófehéren porló vagy elkenődő pikkelyhalmazok alakjában. Mikroszkópi megfigyelés alapján $2\ \mu$ -nyi pikkelyekből áll, gyengén kettőtörő jelleggel. Elektronmikroszkópi felvétellel illit—gümbelit mellett dickit—kaolinit, montmorillonit jelenléte bizonyítható, a röntgenfelvételek hidrargillit fellépését is igazolják. A fluoritkristályok üregeiben elkenődő halványzöld pikkelyekben cseppreakcióval erős $(SO_4)^{--}$ és gyenge Ca-, Mg-Na-nyom mutatható ki. A röntgenfelvételek $d(hkl)$ értékei aluminit jelenlétét sejtetik, pontosabb meghatározása kellő anyaghiány miatt egyelőre nem lehetséges.

Az ametiszt és pirit közötti halványzöld pikkelyek ásványos összetétele az alábbi:

illit — gümbelit
dickit — kaolin
hydrargillit

Dickitet ez idő szerint csak ebben a halványzöld, elkenődő kitöltésben mutattunk ki. Ez a kis hőmérsékleten képződő sziallitos elegyrész a kaolinit zömök hatszögös pikkelyei mellett jobbra megnyúlt álhatszögös kristályalakzattal tűnik ki. A röntgenkiértékelések dickit túlsúlyt jeleznek (XXXIV. tábla, 8. kép és V. táblázat $d(hkl)$ értékek).

V. táblázat — Tableau V

Halványzöld elkenődő pikkelyek ametiszt-pirit között Névtelenbérc (Nyírjes II.)
Ecailles pâteuses, vert clair, entre améthyste et pyrite, Névtelenbérc (Nyírjes II)

I.	$d(hkl)$	
e	7,24	dickit
igy	4,988	dickit, gümbelit
ie	4,487	gümbelit
ke	3,585	dickit
gy	3,304	dickit
igy	3,058	hydrargillit, dickit, gümbelit
ie	2,572	hydrargillit, gümbelit
e	2,446	gümbelit, illit
gy	2,280	dickit, hydrargillit
gy	2,216	gümbelit, dickit, hydrargillit
gy	2,060	gümbelit, hydrargillit
gy	2,020	gümbelit, hydrargillit
gy	1,696	gümbelit, hydrargillit
igy	1,637	gümbelit, hydrargillit
igy	1,598	hydrargillit
e	1,532	illit
e	1,499	dickit
igy	1,415	gümbelit
gy	1,340	gümbelit
ke	1,291	gümbelit, dickit
gy	1,243	gümbelit, dickit
gy	1,010	gümbelit, hydrargillit
gy	0,983	gümbelit, hydrargillit

Intenzitások: ie = igen erős, e = erős, ke = közép erős, gy = gyenge, igy = igen gyenge, d = diffúz

A mellékkőzet és a kvarc határán mutatkozó hófehér pikkelyek szubmikroszkópos szemcsenagyságúak, amelyek a röntgenkiértékeléseink alapján gümbelitből—illitből, és kis mennyiségben Ca-montmorillonitból állnak.

A felsorolt sziallitos—allitos elegyrészek eloszlása terén területenként mennyiségi és részben minőségi változás mutatható ki.

Nagylipót—Nagylápafői vonulat: illit (gümbelit), Ca-montmorillonit, hydrargillit, (kvarc—hialin).

Nyirjesi vonulat: hidrargillit, Ca-montmorillonit, illit (gümbelit), dickit (kaolinit), (kvarc—hsialin). Tömeges hidrargillit és nyirjesi vonulatban jelentkezik (Nyirjes I.), Nagylipóton és Névtelebércen (Nyirjes II.) teljesen háttérbe szorul, Nagylápfőn ez idő szerint nem ismerjük. Az illit—gümbelit mindkét területen, dickit (kaolin) csak Névtelebércen (Nyirjes II.), a montmorillonitnak pedig DK-i irányban növekvő mennyisége állapítható meg.

*

A fenti szialitos—allitos kőzetlebontást követően az érces elemeket mobilizáló, főleg szénsavas oldatok már a különböző módon átalakult és geomechanikailag is nem egységesen viselkedő kőzetösszetletbe kerültek, amelyek erősen szétseprűződő hasadékköltést és ércimpregnációt hoztak létre.

Nem valószínűtlen, hogy az alsómiocén—oligocén fekképződményekben már egységesebb telérkialakulások jöttek létre, amelyek a még részleteiben nem tisztázott impregnációs övek mellett, gyakorlatilag is megnyugtatóbban fejlődtek ki.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

XXXIII. Tábla — Planche XXXIII.

1. Illit-gümbelit ZnS-üregeiben, Nagylipót (Parádsasvár), 690-telér, 1 : 23 000.
Illite-gümbelite dans les cavités de ZnS, Nagylipót (Parádsasvár), filon No 690, 1 au 23 000.
2. Illit (szericit), kaolinit-dickit, Nagylipót (Parádsasvár), 690-telér, 1 : 26 000.
Illite (séricite), kaolinite-dickite, Nagylipót (Parádsasvár), filon No 690, 1 au 26 000.
3. Illit-montmorillonit, Nagylipót (Parádsasvár), 550-telér, 1 : 24 000.
Illite-montmorillonite, Nagylipót (Parádsasvár), filon No 550, 1 au 24 000.
4. Gümbelit-illit, Nagylipót (Parádsasvár), 690-telér, 1 : 28 000.
Gümbelite-illite, Nagylipót (Parádsasvár), filon No 690, 1 au 28 000.

XXXIV. Tábla — Planche XXXIV.

5. Palygorszkít, Nagylipót (Parádsasvár), 690-telér, 1 : 33 000.
Palygorskite, Nagylipót (Parádsasvár), filon No 690, 1 au 33 000.
6. Illit-gümbelit, Nyirjes I. kutatóvágat, 1 : 24 000.
Illite-gümbelite, galerie de prospection Nyirjes I, 1 au 24 000.
7. Illit-hidrargillit-montmorillonit, Nyirjes I. kutatóvágat, 1 : 23 000.
Illite-hydrargillite-montmorillonite, galerie de prospection Nyirjes I, 1 au 23 000.
8. Dickit-kaolinit, illit, Névtelebérc (Nyirjes II.), 1 : 24 000.
Dickite-kaolinite, illite, Névtelebérc (Nyirjes II.), 1 au 24 000.

XXXV. Tábla — Planche XXXV.

9. Kaolinit-dickit, illit, montmorillonit, Névtelebérc (Nyirjes II.), 1 : 33 000.
Kaolinite-dickite, illite, montmorillonite, Névtelebérc (Nyirjes II.), 1 au 33 000.
10. Illit-montmorillonit, Névtelebérc (Nyirjes II.), 1 : 33 000.
Illite-montmorillonite, Névtelebérc (Nyirjes II.), 1 au 33 000.
11. Hidrargillit-erek és fészkek montmorillonittal és illittel amorf hyalinnal váltakoznak. Nyirjes I. Kutatóvágat, + Ni, 1 : 80.
Des veines et nids d'hydrargillite alternent avec montmorillonite, illite et hyaline amorphe. Galerie de prospection Nyirjes I., Nic. +, 1 au 80.
12. Porfiro plagioklász alapanyagát montmorillonit és illit-szericit tölti ki.
La pâte du plagioclase porphyrique est remplie de montmorillonite et illite-séricite.
Az elektronmikroszkópi felvételeket dr. Árkosi Klára készítette.
Les clichés au microscope électronique ont été pris par Mme K. Árkosi.

IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

Aruja, E., (1944): An X-ray study on the crystal-structure of gümbelite. Min. Mag. Vol. XXVII. No 184, p. 11—15. — Árkosi Kl., (1963): Agyagványok elektronmikroszkópos vizsgálata. Földtani Közölny, LCVII. Agyagványfüzet. — Kiss J., (1955): Ércföldtani véleményezés a Nagygyalya környéki mangánérc-előfordulásról. NIM. jel. — Kiss J., (1958): Nagygyalya—Nagylipót—Aranybányafolyás ércesedése és vulkanológiai felépítése. NIM. Jel. — Kiss J., (1960): The new ore occurrence in the environment of Nagygyalya—Nagylipót and Aranybányafolyás, Mátra Mountains, NE. Hungary. Ann. Univ. Sci. Bp. Sec. Geol. III. — Jasmund, K., (1955): Die silicatischen Tomminerale. erlag Chemie. — Kubovics I., (1963): Az északeleti Mátra földtani és kőzettani vizsgálata. Földt.

Közl. 93/2. p. 180-203. — Mauritz B., (1910): Mátrahegység eruptív kőzetei. MTA. Math. Term. Tud. Közl. 30-3. — Mauritz B., (1920): Adulár a hazai andezitek értelmében. Mat. Term. tud. Értesítő. XXXVII. p. 37-39. — Mikheev, V. I., (1957): Rentgenometriceszkijű epredeleli mineralov. Gosud. N. Techn. Izd. Moszkva. — Mezősi J., (1950): Kékes - Galyatető környékén végzett földtani felvétel. MÁFI. Évi Jel. p. 103-111. — Nemecz E., (1953): Az agyagásványok kristályszerkezete és röntgenvizsgálata. Földt. Közl. LXXXIII. p. 182-196. — Nemecz E., (1953): Halloysit Gyöngyös-oroszból. Földt. Közl. LXXXIII. p. 398-400. — id. Noszky J., (1927): A Mátra hegység geomorfológiai viszonyai. Debrecen. — Papp F., (1935): Új feltárások a Nagy Galya körül. Földt. Közl. LXV. p. 275. — Strunz, H., (1957): Mineralogische Tabellen. Ak. Verlag. — Szádeczky-K. E., (1959): A magmás kőzetek új rendszerének elvi alapjai. MTA. Műsz. Oszt. Közl. XXIII. — Szádeczky-K. E., (1958): A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földt. Közl. 88. I. — Szádeczky-K. E. - Vidacs A. - Varrók K., (1959): A Mátra hegység harmadkori vulkanizmusa. MTA. Geokémiai Konf. — Székely A., (1962): A Mátra környezetének kialakulása és felszíni formái. Kand. ért. Kézirat. — Vargáné Máthé Kl., (1961): Kálimetaszomatózis és kálifeldúsulás a Sátoraljaújhegy és Vágáshuta közti területen. Földt. Közl. XCI. 4. f. p. 391-396. — Vidacs A., (1964): A Mátrahegység részletes ércföldtani vizsgálata. MÁFI Évi jelentése az 1961. évről, I. rész. p. 419-430.

Minéraux allitiques et siallitiques et leur rôle dans la métallisation de la partie centrale de la Montagne Mátra (Hongrie du Nord)

Par Dr. J. KISS

En ce qui concerne sa structure et sa composition minéralogique, la métallisation de la Mátra Centrale est bien différente de celles des parties orientale et occidentale de la montagne.

Les solutions, surtout carbonatées, mobilisant les éléments métalliques, avaient pénétré dans un complexe de roches altérées de manières différentes et inhomogènes au point de vue géomécanique, par conséquent ils se sont formés des remplissages de fissure et des imprégnations bien ramifiées, pareils à un balai. La composition minéralogique de la roche perméable, pyroclastique, à structure originellement meuble, a été extrêmement changée par les solutions hydrothermales, en passant par

illite (séricite) → kaolín (dickite) → montmorillonite jusqu'à la formation de l'hydrargillite.

La formation des constituants siallitiques-allitiques susmentionnés est différente aux divers terrains. L'hydrargillite ne se présente en masse que dans la chaîne de Nyirjes, tandis qu'au Nagyilpót et au Névтеленbérc elle est relégué à l'arrière-plan. A présent, on n'en a pas trouvé au Nagylápafő. On peut démontrer la présence de l'illite-gümbelite à tous les deux terrains, tandis que la dickite (kaolinite) n'est connue qu'au Névтеленbérc. La quantité de la montmorillonite augmente du NE au SW.

L'apparition et la repartition de ces minéraux secondaires des filons complètent les vues formulées auparavant en ce qui concerne la métallisation dans la Mátra Centrale. Les phénomènes de sécrétion latérale ont joué un rôle important dans le développement de la métallisation.

GLAUKONITOS MAGMATIT A MÁTRA HEGYSÉGBŐL

DR. KUBOVICS IMRE*

(XXXVI—XXXVII. táblával, 6 ábrával, 3 táblázzal)

Összefoglalás: A három részre tagolható mátrai miocén vulkáni őszlet alsó csoportjának hipovulkanitos lávapadja 15–20% glaukonitot tartalmaz. A kőzet lényegileg kétféle clegyrészből: neutrális bázisos plagioklászából és sugaras glaukonitból áll.

A mátrai helvét-tortonai andezitvulkánosság első terméke nagy nedvességtartalmú üledékes őszleten tört keresztül és sekély vízbe, ill. részben nedves tufára ömlött. Az ebből adódó transzaporizáció H₂O-ban gazdag hipomagma keletkezéséhez vezetett.

A H₂O-val túlteltődött, viszkózus maradék magmaüledékben a nagy nyomású víz már csak részben és lassan diszpergálható, ami a félig olvadt rendszer felhívódását eredményezte. A rendszer lehűlésével az eredeti üledékből kioldott, továbbá kisebb mértékben a harántolt üledékes kőzetekből és a tengervízből felvett alkotórészekkel az oldat túlteltődött és az oldott anyag az üregek falára glaukonitként fokozatosan kicsapódott. A folyamatos kiváláshoz szükséges utánpótlást a félig megmeredett rendszerben mozgó „anyagszállító” H₂O biztosíthatta. A legfelsőbb szinten glaukonit helyett már túlnyomóan szanidin, ill. adular keletkezett.

A glaukonitos magmatit alkáliatartalma a mátrai andezit átlagos alkáliamennyiségétől nem vagy alig tér el, ami arra utal, hogy a nagy mennyiségű glaukonit K-ja első sorban az eredeti kőzetüledékből származtatható. Az andezitből utólag keletkezett mátrai kálitrachitféle (pl. Hidegkút-hegy) alkálitöbblet az azonban már az üledékes őszletből felszálló alkáliadús oldatok metasomatizáló hatásának tulajdonítható.

A glaukonitos magmatit földtani és kőzettani jellemzése

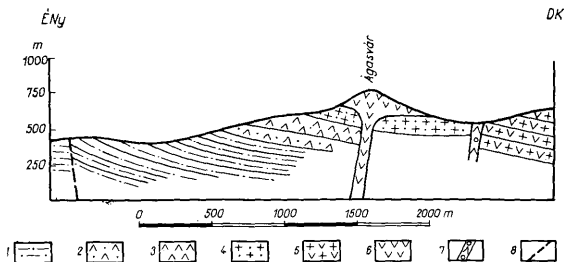
A Mátra-hegységi neogén vulkánossággal kapcsolatos glaukonitos magmatithoz hasonló képződmény a világirodalmi adatok szerint is ritkaságnak és sajátos kifejlődésnek tekinthető. Keletkezése csak a hegység földtani felépítésének és az egykori medence fejlődéstörténeti-üledékkőzettani viszonyainak ismerete alapján tisztázható.

A mátrai harmadidőszaki medenceüledékek alépitményét K i s s J. szerint K-en túlnyomóan triász mészkő, Ny-on gránit alkotja, de a kissé távolabbi környék földtani felépítése alapján a kristályos pala közelléte is feltételezhető. Az üledékes képződmények nagy vastagságából és földtani viszonyaiból következőleg az oligocénben-miocénben viszonylag gyors üledékképződéssel, ennek megfelelően porózus és nagy víztartalmú kőzetekkel számolhatunk. A jelentős tömegű savanyú tufából és a környező területről áthalmozott riolitufából nagy mennyiségű kálium szabadulhatott fel, ami a sekélyedő (zárt) tenger és a lerakódó üledékek alkáliatartalmát erősen megnövelhette. A kárpát-medencebeli miocéntenger sótartalmának fokozatos növekedését a helyenkénti sóképződés és a sós források is igazolják (Telegdi Roth K. 1951, Vadász E. 1960). Részben ezzel magyarázható a mátrai andezit változatos, gyakran hipovulkanitos kifejlődése.

A hármas osztatú mátrai andezites őszlet (Kubovics I. 1962, Szádeczky-Kardoss E. – Vidacs A. – Varrók K. 1959) alsó részét Ágasvár

* Készült az ELTE Kőzet-Geokémiai Tanszéken és a MTA Geokémiai Kutató Laboratóriumban. Előadta a MFT Ásványtani-geokémiai szakszimpóriumjának 1964. április 27-i szakülésén. Kézirat lezárva 1964. jún. 1.

mellett (ÉNy-Mátra) túlnyomóan glaukonitos andezit képviseli (Kubovics I. 1963). Az agyagmárgára-homokkőre, ill. andezittufára települő glaukonitos andezitpad (1. ábra) szövete mikroholokristályos porfiros. Az 1–3 mm-es széles, táblás plagioklászok a kőzet 50–65%-át alkotják. Az alapanyagbeli földpátlécek mérete uralkodóan 0,2–0,1, ill. 0,05–0,02 mm között van. Üveg többnyire csak zárvány alakjában mutatható ki. Kripto-mikrokristályos alapanyagként a röntgendiffraktométeres elemzés szerint 2–3% montmorillonitot, továbbá közelebről meg nem határozható néhány százalék mikroilitot is tartalmaz. A 15–20%-nyi glaukonit uralkodóan 1–5 mm-es fészkeket (XXXVI.



1. ábra. Az ágásvári glaukonitos terület földtani szelvénye. Jelmagyarázat: 1. homokkő és agyagmárga, 2. alsó andezittufa és tufás agglomerátum, 3. glaukonitos andezit, 4. középső riolitufa, 5. dácit-andezitodácit, 6. középső andezit, 7. tektonikus breccsa, 8. törésvonal

Рис. 1. Геологический разрез глаукононосного района с. Агашара. Легенда: 1. песчаники и глинистые мергели, 2. нижние андезитовые туфы и туфогенные агломераты, 3. глаукононитовые андезиты, 4. средние риолитовые туфы, 5. дацинты и андезитодацинты, 6. средние андезиты, 7. тектоническая брекчия, 8. линия разлома

tábla 1.) és 0,07–0,015 mm-es alapanyag-szemcsehalmazokat alkot (XXXVI. tábla 2.). A szövetre tehát egyrészt viszonylag sok és nagy méretű porfiros plagioklász, másrészt a kétféle méretű alapanyag jellemző („transzaporizációs” szövettípus, XXXVI. tábla 2–3.). A lávapad alsó és középső szintje lényegében két elegyrészből, neutrális-bázisos (laboradoritos—savanyú bytownitos) összetételű plagioklászából és glaukonitból áll. Ez az ásványtársulás az andezit definíciójának aligha felel meg, noha a vegyi összetételben lényeges különbség nem észlelhető (I. táblázat). Az ismertetett földtani viszonyok hatásaként az andezites magmából tehát speciális, helyi kifejlődésű kőzetváltozat alakult ki, amelynek ásványos összetétele az eddig ismert magmatitokéval nem azonosítható.

A magasabb kőzetszintek felé a plagioklász némileg savanyúbb, sőt a legfelsőbb szinten a kőzet jelentős mennyiségű, nagy Ba-tartalmú (0,5–1%), porfiros szanidint és adulárt is tartalmaz. A felsőbb szinten a földpát erősen bontott, részben montmorillonittá-klorittá, kisebb mértékben illitté-szericitté alakult át. A színes szilikát többnyire teljesen hiányzik, csak az andezitpad középső részén mutatható ki 1% körüli oxiamfiból, amely a hipersztén uralitosodása és oxidációja révén (piroxén → zöld amfiból → bazaltos amfiból) keletkezett. (Részleges átalakulás esetén a belső zöld magot barna, erősen pleokrórsz szegély határolja, ami a fenti megállapítást megerősíti).

A glaukonit kékeszöld-zöld színű, uralkodóan sugaras halmazokból álló 1–5 mm-es kerekded, orsó vagy teljesen szabálytalan alakú fészkeket alkot, de kerekded szemcsehalmazként az alapanyagban is elterjedt (XXXVI. tábla 4, XXXVII. tábla 5–6.). A sugarak mérete a mélység függvényében változik. Az alsó szintek 0,02–0,06 mm-es

A Mátra-hegységi alsó andezit kémiai összetétele

Elemző: Dr. Simó B. és Kovács B.-né

I. táblázat

	1. %	2. %	3. %	4. %
SiO ₂	54,09	52,01	50,60	48,75
TiO ₂	1,29	0,53	0,96	0,80
Al ₂ O ₃	18,34	22,49	21,60	20,23
Fe ₂ O ₃	4,59	5,72	6,23	7,96
FeO	3,91	1,27	1,61	0,56
MnO	0,11	ny	0,90	0,04
MgO	2,17	0,72	1,83	1,78
CaO	9,16	9,07	9,55	3,53
Na ₂ O	2,11	2,45	2,58	1,34
K ₂ O	1,71	2,16	1,75	3,42
H ₂ O ⁺	1,20	1,81	2,69	4,90
H ₂ O ⁻	0,93	0,99	0,59	6,99
P ₂ O ₅	0,66	0,10	0,70	0,11
CO ₂	0,00	0,42	0,00	0,08
BaO	—	—	—	0,52
Össz.:	100,27%	99,74%	100,69%	101,01%

1. Piroxénandezit, Nyikom
2. Glaukonitos andezit, alsó szint, Ágasvár
3. Glaukonitos andezit középső szint, Ágasvár
4. Glaukonitos andezit, felső szint, Ágasvár

hosszúságával szemben a mindössze 15–20 m függőleges magasságkülönbséget jelentő felső szintben többnyire a 0,003–0,01 mm-t is alig éri el. Mikroszkóppal jellegzetes halmazpolarizációt mutat (XXXVII. tábla, 6.), de az elektronmikroszkópos felvétel — az úrkúti glaukonithoz hasonlóan — léces termetről tanúskodik (XXXVII. tábla 7–8.). Pleokroizmusa — különösen a nagyobb méretű sugaraké — erős. $\gamma = \beta =$ kékeszöld, $\alpha =$ sárgászöld-zöldessárga. Pleokroizmusa — és részben a termete is — egyes klorit-félékre, a pleokroizmussal keveredő sárgászöröses interferenciaszíne az optikailag rendellenes prokloritra emlékeztet. Ebből következőleg a fenti ásványokkal könnyen összeéveszthető, ami a kimutathatóságát nagymértékben megnehezíti.

A felső szinteken az üregerősen kioldódott glaukonit belső felülete sárgásbarna, pleokroós nontronittá alakult át.

Kémiai összetétele a hazai üledékes glaukonitokéval jól egyezik, de a mélység függvényében sajátos változást mutat (II. táblázat). Különösen a Ca—Mg- és az Fe³⁺ — Al-tartalomban mutatkozó eltérést szembevetendő. A K mennyiségének csökkenése részben a glaukonit átalakulására, nontronitosodására vezethető vissza, a Ca:Mg arányának változása (1:4,92 — 1:1,49) pedig elsősorban a felületi ioncserélőképességéből adódhat. Ca-glaukonit Libor O. (1962) vizsgálatai szerint közönséges hőmérsékleten is könnyen előállítható, az ioncserélőképesség azonban (Busswell, A. M. — Dudenbostel, B. F. 1961) a hőmérséklet növekedésével általában fokozódik. Mivel az ionszere túlnyomóan felületi folyamat, sebessége és mértéke elsősorban a vegyértéktől függ (Griesbach, R. 1957). Az ionrádiusz szerepe főleg a glaukonitsugarak, ill. szemcsék közötti pórusokban történő csere esetén érvényesül (Libor O. 1962).

A K és az Al mennyiségének túlnyomóan ellentétes irányú változása (2. ábra) elsősorban a glaukonit feltehetően változó agyagtartalmából, ill. részben agyagos kötőanyagából adódhat. A fenti tényezőknek tulajdonítható változatos kémiai összetétele is.

A hazai glaukonitok kémiai összetétele

II. táblázat

	1. %	2. %	3. %	4. %	5. %	6. %	7. %
SiO ₂	50,17	48,76	52,82	49,19	48,43	52,85	51,20
TiO ₂	0,55	0,28	0,15	—	—	0,00	0,37
Al ₂ O ₃	14,24	4,58	7,26	5,65	9,51	6,01	10,78
Fe ₂ O ₃	10,32	17,69	19,67	18,03	16,51	15,18	14,21
FeO	1,47	2,09	1,52	4,67	3,15	4,29	2,89
MnO	nyom	0,28	0,00	—	0,08	nyom	0,02
MgO	3,56	5,62	3,69	4,36	3,30	4,87	3,75
CaO	1,49	2,50	0,14	1,27	2,71	0,99	2,52
Na ₂ O	—	0,05	0,51	0,035	0,74	0,33	0,58
K ₂ O	7,52	7,88	6,65	7,90	5,10	8,49	5,96
H ₂ O ⁺	6,59	6,21	2,28	—	—	5,22	4,86
H ₂ O ⁻	3,66	1,12	5,42	8,85*	10,76*	1,14	3,86
P ₂ O ₅	0,15	1,58	0,07	0,05	0,16	0,02	0,03
CO ₂	—	nyom	nyom	—	—	0,58	0,12
S	nyom	0,61	—	—	—	—	—
SO ₃	—	0,47	—	—	—	—	—
Össz.:	99,72%	100,02% 0,30%	100,18%	100,005%	100,45%	99,97%	101,15%
O _{Fe}	14,04	99,72% 16,92	25,88	7,72	10,48	7,08	9,83

* = izbitási veszteség

Az üledékes glaukonit átlagos O_{Fe}-értéke: 15,01, magmás glaukonit átlagos O_{Fe}-értéke: 8,46.

1. Glaukonit foszfatitból (triász), Pécsely, Balatonfelvidék (Kiss J. nyomán. Elemző: Tolnay V.—Földvári A.-né, Simó B.)

2. Glaukonit üledékes karbonátos mangánércből, Úrkút, Bakony-hegység. (Libor O. nyomán. Elemző: Magy. Áll. Földt. Int.)

3. Glaukonit márgából, Bakonybél, Bakony-hegység (Libor O. nyomán. Elemző: Magy. Áll. Földt. Int.)

4. Glaukonit eocén mészkőből-márgából, Tokod. (Elemző: Bondor L.)

5. Glaukonit oligocén (rupéli) agyagmárgából, Eger, Bükk-hegység. (Elemző: Bondor L.)

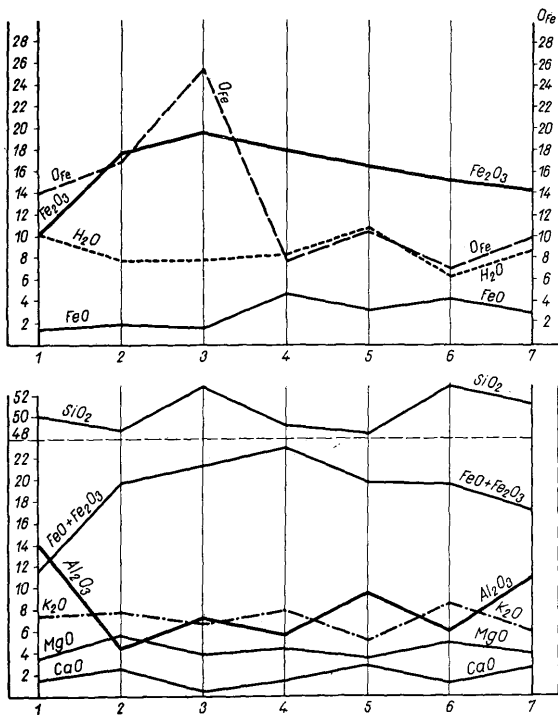
6. Glaukonit andezitből, Alsó szint, Ágasvár, Mátra-hegység. (Elemző: dr. Simó B.—Kovács B.-né)

7. Glaukonit andezitből, Középső szint, Ágasvár, Mátra-hegység. (Elemző: dr. Simó B.—Kovács B.-né.)

A II. táblázatban szereplő elemeken kívül nyomelemként 0,01–0,001%-os nagyságrendben Cu-t, V-t, B-t, továbbá Ge-t és Ni-t is tartalmaz.

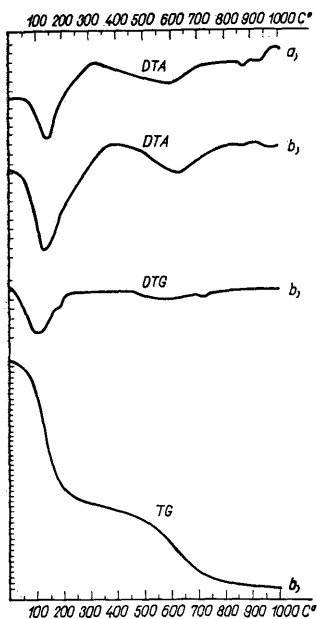
A glaukonit és a magmás kőzetek másodlagos elegyrészeként is ismert szeladonit (Monte Baldo-i, a Färöer-szigetcsoporti, a skóciai stb. bazalt mandulaköveiben) mikroszkópi sajátsága, valamint kémiai összetétele hasonló, de az utóbbi — a fenti összetételtől eltérően Al-ot nem, vagy alig tartalmaz. Ezzel szemben a Mátra-hegységi glaukonit kémiai összetétele — így Al-tartalma is — a különböző korú hazai üledékes glaukonitok átlagértékének felel meg, tehát típusos glaukonitnak tekinthető (2. ábra).

Ezt igazolják Györe G.-né röntgenelemzési adatai (Kubovics I. 1963), továbbá a hazai és a külföldi glaukonitokhoz egyaránt hasonló DTA-, ill. DTG- és TG-diagramok is (3–4. ábra).

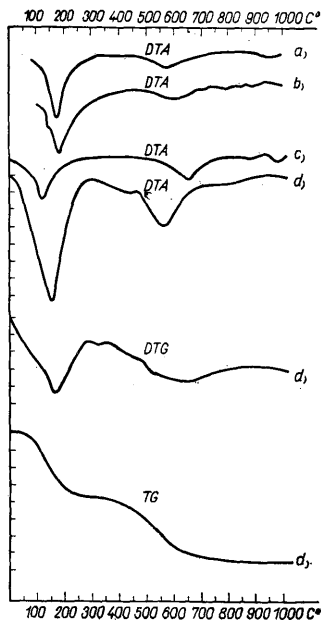


2. ábra. Üledékes és magmás glaukonit kémiai összetételének és Or_{Fe} értékének változása. Magyarázat: 1. glaukonit foszfátitból, Pécsely, 2. glaukonit karbonátos Mn-ércből, Úrkút, 3. glaukonit márgából Bakonybél, 4. glaukonit eocén mészkőből-márgából, Tokod, 5. glaukonit oligocén agyagmárgából, Eger, 6. glaukonit andezitből, Ágasvár alsó szint, 7. glaukonit andezitből, Ágasvár középső szint

Рис. 2. Изменение химического состава и величины Or_{Fe} осадочных и магматических глауконитов. Легенда: 1. глауконит из фосфатита в с. Печель, 2. глауконит из карбонатной марганцевой руды в с. Уркút, 3. глауконит из мергелей в с. Баконьбел, 4. глауконит из эоценовых известняков-мергелей в с. Токод, 5. глауконит из олигоценовых глинистых мергелей в г. Эгерь, 6. глауконит из андезитов нижнего горизонта в с. Агашвар, 7. глауконит из андезитов среднего горизонта в с. Агашвар



3. ábra. A mátrai magmás glaukonit DTA-, DTG- és TG-görbéi. a) alsó szint, b) középső szint
 Рис. 3. Кривые дифференциально-термических, дифференциально-термогравиметрических и термогравиметрических анализов магматических глаукоцитов из гор Матра. a) нижний горизонт, b) средний горизонт



4. ábra. Üledékes glaukonit DTA-, DTG- és TG-görbéi. a) harmadidőszaki glaukonit (G uise szerint, Sabatier nyomán), b) krétánál idősebb glaukonit (Puget szerint, Sabatier nyomán), c) Tadzsik-medencei hidrotermás-üledékes glaukonit (Mogarovszkij V. V. nyomán), d) Bakonybéli glaukonit (Paulik F.-Libor O. nyomán)

Рис. 4. Кривые дифференциально-термических, дифференциально-термогравиметрических и термогравиметрических анализов осадочных глаукоцитов. a) третичный глауконит (согласно Гизу, Сабатье 18), b) домеловой глауконит (согласно Пюже, Сабатье-18), c) гидротермально осадочный глауконит из Таджикского бассейна (по данным В. В. Могаровского-15), d) глауконит из с. Баконьбеля (согласно Ф. Паулику и О. Либору-12)

A glaukonit genetikája

A régebben kizárólag tengeri képződménynek tartott glaukonitnak az újabb és a jelenlegi vizsgálatok szerint a) üledékes, b) hidrotermás és c) magmás keletkezése vált ismeretessé.

a) A mai tengeri üledékekben is elterjedt glaukonit keletkezésének legkedvezőbb feltételei 50–200 m mélységbe tehetőek (V a d á s z E. 1955). Mivel gyakran Foraminifera-kőbelek alakjában jelenik meg, keletkezésének feltételeként az élőlények tömeges

pusztulását is okozó gyors hőmérsékletváltozást, hideg és meleg áramlások találkozását jelölik meg. Ezzel magyarázzák a glaukonit és a foszfáttelepek gyakori kapcsolatát, továbbá a keletkezéséhez szükséges oxidációs viszonyok kialakulását is. A hideg és meleg áramok találkozásának és a gyors hőmérsékletváltozásnak feltétlen szükségességét azonban a glaukonitos képződmények regionális elterjedése alapján kétségbevonhatjuk. A mikrofauna pusztulását, a torzalakok kifejlődését — Vitális Gy.-né (1963) vizsgálatainak megfelelően — a tufaszórás, ill. a lebontódás során felszabaduló K, vagy esetleg a Sr zavaró hatása is okozhatta. A P-tartalmú koproliitból való keletkezést pedig a foszfátos kőzetekkel kapcsolatos bakonyi (Pécsely) üledékes glaukonit többnyire sugaras kifejlődése (Kiss J. 1959) nem valószínűsíti. A glaukonit és a foszfátok közötti összefüggés Pusztovány és Szádeczky—Kardoss E. (1955) megállapításának megfelelően elsősorban a hasonló keletkezési körülmények közel azonos oxidációs fokával, a közel azonos redox-viszonyokkal magyarázható. Újabbban főleg a K-tartalmú szilikátok, elsősorban a biotit átalakulási termékének és részben kolloidális kiválásnak tartják (Smulikowski, K. 1954). Ezt a felfogást Bondor L. (1960) hazai vizsgálatai is megerősítették.

Az üledékes eredetű glaukonit kétségtelenül túlnyomóan biotittal, ill. savanyú tufával kapcsolatos. A kalicillám azonban valószínűleg csak közvetett szerepet játszik, azaz a glaukonitképződéshez szükséges kémiai alkotórészek egy részét szolgáltatja. Közismert, hogy a biotit üledékes kőzetekben az átalakulás első lépéseként kloritosodik (penninesedik), ami fokozatos K- és Fe^{2+} -felszabadulással jár. A további lebontódás során agyagásvánnyá alakulhat, ami egyúttal a glaukonitképződéshez szükséges Mg-ot is biztosíthatja. A fentiek szerint savanyú tufaszórás esetén a tengervíz K—Fe—Mg-tartalma hirtelen megemelkedhet és mivel a kovasav adott, megfelelő oxidációs körülmények között (amint a 2. ábrán látható, a hazai üledékes glaukonit O_{Fe} értéke erősen változó, szélső értéke 7,72—25,88, átlagban 15) kolloidális vagy kriptokristályos anyagként kiválhat a glaukonit. Mivel a Mg csak erősebb átalakuláskor szabadul fel, feltehető, hogy eredetileg Ca—Mg-glaukonit keletkezett. A jelenlegi kémiai összetétele az oldat, ill. a környezet későbbi egyensúlyi viszonyainak megfelelő felületi ioncserével epigén úton alakulhatott ki. Elsősorban ezzel magyarázható a hazai üledékes glaukonitok általában kiemelkedő Ca-tartalma (2. ábra). Ez egyúttal feleletet ad a viszonylag csekély Al-tartalomra vonatkozólag is, ami a biotit közvetlen átalakulása esetén — az Al erős kötöttsége miatt — nehezen értelmezhető. A biotit ilyen értelmű szerepét Bondor L. (1960) alábbi megállapítása is megerősíti: „A glaukonitos kőzetekben kevesebb a biotit, mint az alatta és felette levőben és a biotit többnyire kloritosodott.” E feltételezést — azaz a biotit közvetett szerepét — az üledékes glaukonit morfológiai sajátosságai is alátámasztják. A gömbös-vesés alakú szemcsehalmaz, bekérgezés és gyakran héjas felépítés, továbbá a jellegzetes halmazpolarizáció vegyi kicsapódásra utal.

Lúgos közegben, erősebb lebontódás esetén a biotit átalakulhat nontronittá. Viszont valószínű, hogy a nontronit — a szerkezeti rokonságnak megfelelően — K-felvetéssel glaukonittá alakulhat. Ilyen módon tehát a biotitból a szerkezet fokozatos módosulása és a kémiai összetétel inverz változása útján is keletkezhet glaukonit. Ez a keletkezési mód azonban a jelenlegi ismereteink szerint korlátozottnak tekinthető.

Mehmel M. (1937) vizsgálatai szerint üledékes környezetben a biotitból legelőször a K távozok el, ezért közvetlen glaukonitosodása nehezen értelmezhető.

b) Mogašovszkij, V. V. (1963) szerint a Tadzsik-medence cöllesztintelepe feletti vörös agyagos aleurolitos üledékekben a hidrotermás oldatok hatására erek, sávok, kisebb mértékben fészkek és szabálytalan alakú képletek alakjában nagy mennyiségű glaukonit keletkezett. A felszálló savanyú oldatok áthatolva az eredetileg vörös színű kőzeten a csillámokat lebontották, az Fe^{3+} -t pedig Fe^{2+} -vé redukálták és mobili-

zálták. Ennek következtében az oldat Fe^{2+} -vel, továbbá K-mal és Mg-mal telítődött és ezzel „a redukciós-oxidációs határ közelében — de még redukciós környezetben” — kialakulhattak a glaukonitképződés kedvező feltételei (Mogarovszkij, V. V. 1963). A nagy mennyiségű glaukonit hatásaként az eredetileg vörös kőzet szürke—zöldes-szürke színűvé változott.

c) A fenti keletkezési viszonyokkal a mátrai magmás glaukonitképződés is sok rokon vonást mutat. Az alsó andezit anyaga nagy nedvességtartalmú üledékes összetlen tört keresztül és sekély vízbe vagy nedves tufára ömlött, ami H_2O -ban gazdag hipomagma keletkezéséhez és sajátos „transzvizaporizációs alanyagú szövet” kialakulásához vezetett. A kőzet kristályossági foka, a nagy méretű és nagy mennyiségű porfirios plagioklász, továbbá az alanyanyag kétmaximumos görbével jellemezhető szemcsemérete alapján az ágasvári andezitet a megmeredés utolsó állapotában érthette az erőteljesebb transzvizaporizáció. Ennek következtében a maradék magmaolvadék a megmerevedés utolsó állapotában H_2O -val könnyen túltelítődött s a viszkózus anyagban a nagy nyomású vízgőz már csak részben és lassan diszpergálhatott, ami a féligolvadt láva felfűvódásához vezethetett. A rendszer lehűlésével az eredeti olvadékból — és részben a korábban kivált elegyrezszből — kioldott, továbbá a harántolt üledékes kőzetekből, valamint a tengervízből felvett ionokkal az oldat túltelítődött, és az oldott anyag az üregek falára glaukonitként fokozatosan kicsapódott. A folyamatos kiváláshoz szükséges anyagutánpótlást a félig megmerevedett rendszerben mozgó vizes oldat biztosította. A glaukonit orientációja — az üregek falára rendszerint merőleges sugarak (XXXVII. tábla, 5—6.) — e feltételezést megerősítik. (Az alanyanyagbeli glaukonit részben esetleg a színes szilikátok (?) átalakulási termékeként keletkezhetett.) Az üregeket, ill. fészkeket határoló földpát és alanyanyag rendszerint teljesen ép, ami a magma kristályosodása, valamint a glaukonit kiválása közötti szoros összefüggésre, azaz folytonosságára utal. A fészek peremén, ill. közvetlenül az „üreg” falán — a kezdeti kiválás nagyobb hőmérsékletének megfelelően — szericit-szerű ásvány észlelhető (XXXVII. tábla, 5—6.). Noha közvetlen hőmérsékletjelző ásványt a kőzet nem tartalmaz, a fenti jelenségből, továbbá a glaukonit kifejlődéséből, ill. a termet mélység szerinti változásából 400—200° C körüli kiválási hőmérsékletre következtethetünk. A felsőbb szintek glaukonitja a jellegzetes halmazpolarizációból következőleg már lényegesen kisebb — a tadzsikmedencei tapasztalatoknak megfelelően — esetleg 200—100° C körüli hőmérsékleten keletkezhetett. Ezzel magyarázható, hogy a felsőbb szinteken az alanyanyag már nem, vagy alig tartalmaz glaukonitot.

A glaukonitképződés folyamatának első szakasza, a megfelelő alkotórészek: K, Mg, Fe stb. felszabadulása és mobilizálása — Szádeczky-Kardoss E., valamint Mogarovszkij, V. V. vizsgálatainak megfelelően — redukciós környezetben mehetett végbe. A második szakasz — a tulajdonképpeni glaukonitkeletkezés — azonban feltétlenül oxidációs viszonyokat rögzít. Ezt a glaukonit O_{Fe} értéke mellett a glaukonitmentes és a glaukonittartalmú magmatit oxidációs foka közötti nagy különbség is meggyőzően igazolja (III. táblázat), de ezzel magyarázható az ismertett oxiamfiból megjelenése is. A glaukonitos andezit és a glaukonit O_{Fe} értéke közel azonos, ami elsősorban abból adódik, hogy a fenti magmatit vastartalmának túlnyomó része a glaukonitban van. Az oxidációs fok a felsőbb kőzetszintek felé általában növekszik (III. táblázat), ami azonban részben már másodlagos, felszíni hatásnak tekinthető.

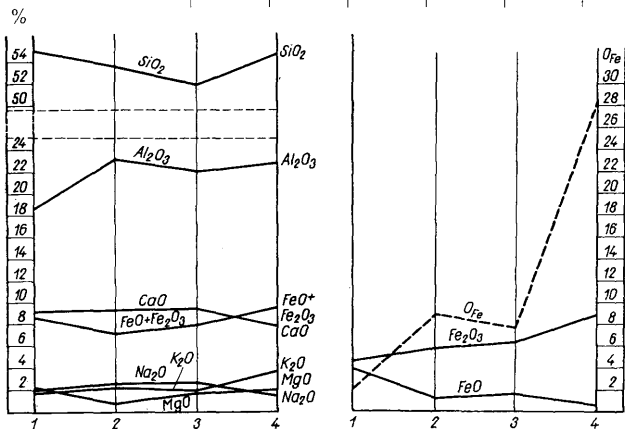
A redukciós-oxidációs környezet határát Mogarovszkij valószínűleg a kőzet színe alapján vonta meg. Azonban a szint nemcsak az oxidáció foka, hanem elsősorban a színező ion kötőmódja határozza meg. A glaukonit pl. a nagy Fe_2O_3 -tartalom ellenére zöld, mert a felületi töltés kiegyenlítésében, a felület semlegesítésében résztvevő Fe^{2+} színező hatása lényegesen kisebb mennyisége ellenére is jobban érvényesülhet.

A kétvegyértékű vas fenti szerkezeti helyzetéből következőleg könnyen feloxidálódik (a felszíni viszonyok között átalakul $Fe_2O_3 \cdot aq$ -á). Ez okozza a glaukonit felületén gyakran megfigyelhető limonitosodást és valószínűleg ez eredményezi a $400^\circ C$ feletti hőmérsékleten tapasztalható színváltozást, megbarnulást is.

A Mátra-hegységi glaukonitmentes és glaukonittartalmú andezit oxidációs foka

III. táblázat

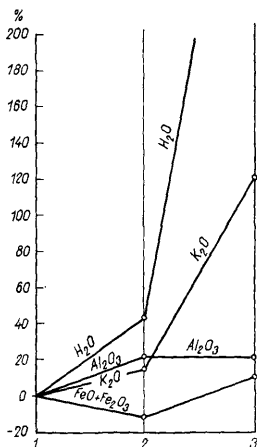
	Fe_2O_3 %	FeO %	$Fe_2O_3 + FeO$ %	Glaukonitmentes O_{Fe}	Glaukonittartalmú O_{Fe}	Glaukonittartalmú O_{Fe}
Piroxénandezit alsó andezitcsoport Nyikom, Remete-hegy	4,59	3,91	8,50	2,35	—	—
Piroxénandezit középső andezitcsoport Nyikom (334b)	4,55	3,34	7,89	2,72	—	—
Mikroandezit középső andezitcsoport Zámpatak (226)	4,13	4,62	8,75	1,79	—	—
Glaukonitos andezit, alsó andezitcsoport, alsó lávaszint Ágasvár	5,72	1,27	6,99	—	9,01	7,08
Glaukonitos andezit alsó andezitcsoport középső lávaszint Ágasvár	6,23	1,61	7,84	—	7,74	9,83
Glaukonitos andezit alsó andezitcsoport felső lávaszint Ágasvár	7,96	0,56	8,52	—	28,43	—
Átlagérték:				2,29	15,06	8,46



5. ábra. A mátrai alsó andezit kémiai összetételének változása (a H_2O levonása után 100%-ra átszámított értékek). 1. piroxénandezit, Nyikom, 2. glaukonitos andezit, Ágasvár, alsó szint, 3. glaukonitos andezit, Ágasvár, középső szint

Рис. 5. Изменение химического состава нижних андезитов гор Матра (величины пересчитанные на 100% после вычитания H_2O). 1. Пироксеновые андезиты в с. Ником, 2. глауконитовые андезиты нижнего горизонта в с. Агасвар, 3. глауконитовые андезиты среднего горизонта в с. Агасвар

Amint a III. táblázatból is kitűnik az összsvámmennyiségben a glaukonit nagy Fe_2O_3 -tartalma ellenére nincs lényeges különbség, és a H_2O -val ellentétben az alkáliatartalom is csak viszonylag kismérvű növekedést mutat. Az egyes alkotórészek mennyiségének ingadozása (5–6. ábra) az alsó és középső szinten általában nem haladja meg a



6. ábra. A nyikomi–remetehegyi alsó piroxénandezit, valamint az ágasvári glaukonitos andezit K_2O , $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$, Al_2O_3 , és H_2O -tartalmának százalékos eltérése. 1. piroxénandezit, Nyikom-Remete hegy, 2. glaukonitos andezit, Ágasvár alsó-középső szint, 3. glaukonitos andezit Ágasvár, felső szint
 Рис. 6. Разницы процентного содержания K_2O , $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$, Al_2O_3 и H_2O в нижних пироксеновых андезитах в с. Ником — Ремете, а также в глауконовых андезитах с. Агашвар. 1. Пироксеновый андезит, Ником — Ремете, 2. глауконовый андезит нижнего-среднего горизонтов в с. Агашвар, 3. глауконовый андезит верхнего горизонта в с. Агашвар

mátrai andezitfélek összetételváltozásának intervallumát. Ez arra utal, hogy a nagy mennyiségű glaukonit alkotóelemeinek túlnyomórésze — a H_2O kivételével — az eredeti magmaolvadékból származtatható. A vas, továbbá a kristályszerkezetbe utolsóként belépő K stb. mobilizálódása a tengervíz okozta transzvizaporizáció hatásának tulajdonítható. Ezt igazolja a szárazabb képződményekre kiömlött alsó andezit glaukonitmentesége is.

A glaukonitképződés után visszamaradt és felfelé vándorló alkáliatartalmú, kishőmérsékletű vizes oldatok okozhatták az andezitpad legfelső részének erős elváltozását: az eredeti földpát kiszorítását, a szanidín, ill. az adular keletkezését, továbbá az erőteljes montmorillonitosodást és a kisebb mérvű kloritosodást. Ezzel magyarázható a legfelső szint lényegesen nagyobb kálium- és H_2O -tartalma is (5–6. ábra). E kis mérvű „kálimetaszomatózis” tehát a magma megszilárdulásával és a glaukonitképződéssel közvetlenül összefüggő jelenségnek tekinthető. Ezzel szemben a hegység három nagyobb trachitos területe: a hidegkút-hegyi—aranyosbérci—nagyapataki szilikokálitrachit (Kubovics I. 1962), továbbá a Kiss J. (1960) vizsgálataiból ismert aranybányafolyási és a Varga Gy. által kimutatott feketetői kálitrachit K-tartalmának túlnyomórésze már az átharántolt összetételből származtatható.

Összefoglalásképpen megállapítható, hogy a fent ismertetett földtani környezet nagy H_2O -tartalmú hipomagma kialakulásához vezetett, ami meggyőzően igazolja a nedves környezet és a tengervíz okozta transzverzaporizáció közettani-geokémiai jelentőségét.

TÁBLAMAGYARÁZAT — ЛЕГЕНДА К ТАБЛИЦАМ

XXXVI. tábla — Таблица XXXVI.

1. Glaukonitos andezit, Ágasvár alsó szint (Mátra-hegység). Nagytítás: $1/2 \times$. A fehér szemcse-porfíros földpát. A sötétebb, szabálytalan alakú foltok: glaukonit. — Glaukonitovый андезит, нижний горизонт, Агашвар (горы Матра). Увеличение: $1/2 \times$. Белое зерно: порфиновый полевой шпат. Более темные пятна неправильной формы: глауконит
2. Glaukonitos alarajnyáj andezit (glaukonit: sötétszürke pettyesnek látszó kerekded foltok) Ágasvár alsó szint (Mátra-hegység) + N, Nagytítás: $125 \times$. — Андезит с глауконовой основной массой (глауконит: темносереые, округлые пятна в крапинку), нижний горизонт, Агашвар (горы Матра). В скрепленных николах. Увеличение: $125 \times$
3. Porfíros plagioklász glaukonit fészekkel, Ágasvár, középső szint (Mátra-hegység) + Nagytítás: $62 \times$. — Порфиновый плагиоклас с глауконовыми гнездами, средний горизонт, Агашвар (горы Матра). В скрепленных николах. Увеличение: $62 \times$
4. Glaukonithalmaz andezitiben, Ágasvár, alsó szint (Mátra-hegység) + N. Nagytítás: $125 \times$. Агрегат глауконов в андезите, нижний горизонт, Агашвар (горы Матра). В скрепленных николах. Увеличение: $125 \times$

XXXVII. tábla — Таблица XXXVII.

5. Sugaras glaukonithalmaz (szericitszerű szegéllyel) andezitből, Ágasvár, alsó szint (Mátra-hegység). + N. Nagytítás: $125 \times$. — Радиально-лучистый глауконовый агрегат (с серцитовидной каймой) в андезите, нижний горизонт, Агашвар (горы Матра). В скрепленных николах. Увеличение: $60 \times$
6. Kissé sugaras, halmazporizációjú glaukonitfészek andezitből, Ágasvár, középső szint (Mátra-hegység). + N. Nagytítás: $60 \times$. — Слабо радиально-лучистое глауконовое гнездо с агрегатной полиризацией из андезита, средний горизонт, Агашвар (горы Матра). В скрепленных николах. Увеличение: $60 \times$
7. Mátrai magmás glaukonit elektronmikroszkópi képe. (Felv. Dr. Árkosi K.) Ágasvár, középső szint. Nagytítás: kb. $15\ 000 \times$. — Общий вид магматического глауконита под электронным микроскопом. (Фото: Д-р К. Аркоши), средний горизонт, Агашвар. Увеличение: $15\ 000 \times$
8. Urkúti üledékes glaukonit elektronmikroszkópi képe. (Felv. dr. Árkosi K., Libor O. nyomán.) Nagytítás: $24\ 000 \times$. — Общий вид урукского осадочного глауконита под электронным микроскопом (Фото: Д-р К. Аркоши — О. Либор). Увеличение: $24\ 000 \times$

IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА

- Bondor L., (1960): Magyarországi glaukonitos kőzetek üledékföldtani vizsgálata. Földt. Közl. X C. 3. — Buswell, A. M. — Dudenbostel, B. F., (1941): Am. Chem. Soc. 63. — Fülöp J., Libor O. — Meisel J., (1954): A bakonybéli glaukonitos terület földtani és kémiai vizsgálata. Földt. Közl. LXXXIV. 3. — Gröbner, R., (1957): Austauschadsorption in Theorie und Praxis. Akad. Verl. Berlin. — Hermann M. — Elmászt K., (1940): Az ipolytárnoki alsó-miocén glaukonitos homokkő. Ann. Mus. Nat. Hung. 33. — Kiss, J., (1960): A new ore occurrence in the environment of Nagygyalya, Nagyipót, and Aranybányafolyás Mátra Mnt., NE Hung. Ann. Univ. Scient. Bp. sec. Geol. III. — Kiss J., (1959): Urántartalmú foszfátos kőzet a balatonfelvidéki (Pécsely) triász-összletben. Földt. Közl. 89. 1. — Korim K., (1949): Magyarországi glaukonitos üledékek. Bányászati és Koh. Lapok 1949. — Korzinszkij, D. Sz., (1962): Problema szpilovit i gipozeta transzverzaporizációját szvetve novih okeanologicseszkih i vulkanologicseszkih dannih. I. A. N. SszSszR No. 9. — Kubovics I., (1962): A vulkáni hegységek beszakadásos szerkezete. Földt. Közl. 92. 3. f. — Kubovics I., (1963): Az ÉNy-i Mátra földtani és vulkanológiai viszonyai. Földt. Közl. XCIII. 4. f. — Libor O., (1962): Vizsgálatok hazai előfordulású glaukonitokon. Kand. diss. — Noszky J., (1927): A Mátrahegység geomorfológiai viszonyai. Debrecen. — Mehmél, M., (1937): Ab- und Umbau am Biotit. Chemie d. Erde II. 307–332. — Mogašovszkij, V. V., (1963): Glaukonityizáció glinyiszthi porod kak vid okolo Iordunovo izmenenyija na odnom iz celezinyovih mesztorozszenyij juznotadzsikszkoj depressziji D. A. N. SszSszR. Tom. 151. No. 5. — Pantó G., (1961): Beszámoló a vulkáni hegységek kutatásának néhány időszerű kérdéséről. MÁFI Évi Jel. 1957–58. évről. — Preobrazszenszkij, I. A. — Szarkiszjan, Sz. G., (1954): Mineralnyi oszadocsnih porod. Goszoptyehizdat. Moszkva. — Sabatier, G., (1949): Recherches sur la glaucosite. Bull. Soc. Franc. Min. 72. — Smulikovskij, K., (1954): The Problem of Glauconite. Warszawa. — Szádeczky-Kardoss E., (1955): Geokémia. Akadémiai Kiadó, Budapest. — Szádeczky-Kardoss E., (1958): A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földt. Közl. 88. — Szádeczky-Kardoss E., (1959): A magmás kőzetek új rendszerének elvi alapjai. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. XXXIII. — Szádeczky-Kardoss E. — Vidacs A. — Vargó K., (1959): A Mátrahegység neogén vulkanizmusa. MTA Geokémiai Könyv. munk. Budapest. — Tóth G. — Rónai K., (1951): A bikkeszéki ásványolajkutatás és termelés földtani tanulmányai. Földt. Int. Évk. 40. — Vadász E., (1955): Elemző földtan. Akadémiai Kiadó Budapest. — Vadász E., (1960): Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó, Budapest. — Vitális-Zilahy, (1963): Phylogeny of Heterostegininae (Foraminifera) and pathological changes in Operculinella species. Acta Biologica Ac. Sc. Hung. Tom. XIV.

Глауконовый магматит из гор Матра

Д-Р И. КУБОВИЧ

Гиповулканическая пачка нижней части миоценовой вулканической толщи гор Матра, подразделяемой на три части содержит глаукоцит в количестве от 15 до 20%. Порода состоит по существу из двух компонентов — нейтрального — основного плаггиоклаза и радиально-лучистого глаукоцита.

Первые продукты гельветско-тортонского андезитового вулканизма в горах Матра прорывались через весьма влажную осадочную толщу и разливались в пределах мелководного водоема или по частично влажным туфам. Вызванная таким образом транспирация привела к формированию гипоматмы, богатой H_2O .

Во вязком, остаточном магматическом расплаве, перенасыщенном H_2O , высоконапорный водяной пар мог уже диспергироваться только частично и медленно, что привело к набуханию полурасплавленной петрогенетической системы. Как только данная система остыла, раствор стал перенасыщенным компонентами, растворившимися из первоначального расплава и по меньшей мере компонентами, перешедшими в состав системы из пересеченных осадочных пород и из морской воды, и растворившееся вещество постепенно осаждалось на стенах полостей. Питание веществами, необходимыми для непрерывного выделения осуществлялось, по-видимому, сильно минерализованным H_2O , которое продолжало передвигаться в наполовину затвердевшей системе. В самом верхнем горизонте формировался, вместо глаукоцита, уже санидин или адуляр.

Содержание щелочей в глауконовом магматите в среднем не отличается или мало отличается от количества содержащихся в андезитах гор Матра щелочей, что указывает на то, что Квстречающегося в большом количестве глаукоцита должен происходить прежде всего из первоначального расплава пород. Однако, избыток щелочей в калиевых трахитах, образовавшихся путем последующих процессов из андезитов в горах Матра (например на горе Хидегкут), может быть приписан уже метасоматизирующему влиянию высокощелочных растворов, восходивших из осадочной толщи.

AGYAGOK ÉS TALAJOK ÁSVÁNYI ELEGYRÉSZEINEK MENNYISÉGI MEGHATÁROZÁSA DIFFRAKTOMÉTERREL

NÁRAY-SZABÓ ISTVÁN – FÉTER TIBORNÉ*

(3 táblázattal)

Összefoglalás: Új elven alapuló diffraktométeres eljárást adtunk meg agyagok ásványi alkotórészeinek gyors mennyiségi meghatározására. Az egyes meghatározások átlagos hibája 1,2 absz.%. Egy alkotórész meghatározása (3 párhuzamos mérés együttvéve) 15 percig tart. Agyagok 8 fő ásványa (montmorillonit, klorit, illit, kaolin, kvarc, földpát, kalcit és dolomit) meghatározható.

Bevezetés

A több kristályos fázisból álló keverékek, természetes kőzetek, a mesterséges anyagok: fémötvözetek, katalizátorok, cement, foszfát- és kevert műtrágyák összetételéről az oxidos analízis legtöbbször csak hézagos képet ad. Nem szükséges hangsúlyozni, hogy mennyivel hasznosabb az ásványi, ill. fázisösszetétel akárcsak kisebb pontosságú ismerete is.

Régóta elterjedt a kőzetekben vékonycsiszolatok polarizációs mikroszkópos vizsgálata; ezzel a kőzetalkotó ásványokat minőségileg meglehetősen biztosan, mennyiségileg pedig bizonyos közelítéssel meg lehet határozni. Ha azonban a kőzet ásványainak szemcséi igen aprók és a mikroszkóp maximális nagyításával sem különböztethetők már meg, akkor ez a módszer nem vezet célhoz. Ezért üledékes kőzetek, agyagok, talajok, bauxit stb. mikroszkóppal nem vizsgálhatók kielégítően.

Kristályos fázisok keverékének vizsgálatára sokkal használhatóbb a röntgen-diffrakciós eljárás. A szilárd anyagok túlnyomó többsége kristályos fázisokat alkot. Minden kristályos fázisnak megvannak a maga jellemző röntgenreflexiói, amelyek adott, tiszta anyagnál mindig ugyanazon szögek alatt és ugyanakkora relatív intenzitással jelennek meg akkor is, ha az illető fázis nem egymagában, hanem más fázisokkal keveredve van jelen. Elegykristályok esetében a reflexiók szögei és relatív intenzitásai megfelelő (általában nem túl nagy) mértékben módosulnak.

Igen kis mennyiségű összetevők már nem ismerhetők fel könnyen; általában 1% nagyságrendű alkotórész az a minimális mennyiség, amelyet röntgen-diffrakcióval különleges eljárások nélkül ki tudunk mutatni. Amorf anyagok csak széles, elmosódott gyűrűket adnak, amelyek identifikálásra csak nagyon korlátozott mértékben alkalmasak. Minthogy talajokban és agyagokban igen kevés az amorf vegyület (kovasavgél, alumínium- és vashidroxidok), ezek felismerése sem kilátástalan. Ezzel szemben a szerves

* Elhangzott az Agyagásványtani Szakcsoport 1964. június 26-án tartott ülésén. (Magyar Tudományos Akadémia Központi Kémiai Kutató Intézete, Budapest.)
Kézirat lezárva 1964. jún. 26.

vegyületek óriási száma miatt a reflexiók véletlen incidenciáinak igen nagy a valószínűsége, ezek identifikálása már nem egyszerű feladat.

Több eljárást dolgoztak ki, melyekkel röntgendiffrakciós mennyiségi meghatározást végezhetünk szilárd fázisok keverékén. Különösen akkor használhatók jól az ilyen eljárások, ha a vizsgálandó anyag abszorpció-koefficiense nem nagy, mert ekkor az elérhető relatív pontosság nagyobb. Elsősorban az egyes kristályszemcsekben történő abszorpció fontos; ez annál nagyobb, minél nagyobb az illető vegyület (ásvány) abszorpció-koefficiense és minél nagyobb a szemcse mérete. Az abszorpció-koefficiens csökkenthetjük úgy, hogy kisebb hullámhosszúságú röntgensugárzást használunk., pl. $Cu\ K\alpha$ helyett $Mo\ K\alpha$ sugárzást; ez azonban nem minden szempontból kívánatos. Igen előnyös, ha a vizsgálandó keverék maximális szemcse nagysága nem haladja túl a $10\ \mu$ -t, vagy még ennél is kisebb. Pelites üledékek esetében ez a feltétel — legalább is az anyag túlnyomó részére — teljesül. Nehézséget okoz azonban az a tény, hogy 8–10 fontos ásvány van bennük, melyek mindegyikét meg akarjuk határozni. Az eddigi eljárások nem tették lehetővé, hogy ezt túlságosan hosszú ideig tartó műveletek nélkül elvégezzük. Célunk tehát az volt, hogy olyan eljárást dolgozzunk ki, amellyel agyagok és talajok ásványi alkotórészeit egy-két absz. % pontossággal néhány óra alatt meg lehessen határozni.

Régebbi eljárások

A leggyakrabban használt belső standardos eljárásnál a mintához ismert standard-anyagot keverünk ismert mennyiségben és a standard egyik kiválasztott reflexiójának intenzitását hasonlítjuk össze a meghatározandó fázis megfelelő reflexiójának intenzitásával. Így idegen anyagot viszünk a mintába és növeljük a fellépő reflexiók számát, ami több komponensű mintánál átfedéseket idézhet elő.

A hígítási módszernél kiválasztjuk a minta egyik, ismert komponensét és ebből ismert mennyiséget keverünk hozzá, majd meghatározzuk az így kapott keverékben az illető komponens kiválasztott reflexiójának intenzitását. Legalább két — de inkább több — különböző mértékben hígított minta mérésével s a kapott eredmények grafikus extrapolációjával kapjuk meg egy-egy komponens százalékos arányát. Ez a módszer eléggé megbízható, de igen fáradságos.

A diffrakciós-abszorpciós módszer szigorúan monokromatikus sugárzást követel meg. Meg kell mérni a vizsgálandó keverék minden tiszta komponensének egy-egy reflexió-intenzitását, ami külön preparátumon történik és ez már magában is kísérleti hibát idéz elő, különösen akkor, ha orientációra hajlamos ásványok is vannak, ami az agyag-ásványoknál nagymértékben fennáll.

Gyakorlatilag egyik módszer sem bizonyult megfelelőnek, egyrészt a módszer nehézsége, másrészt nem elegendő pontossága miatt. Így B a i e r és munkatársainak (1961) eljárása 4 komponens (+ amorfi anyag) meghatározására korundnál 20% hibát eredményezett.

Az új módszer kidolgozása

Dr. Albert J. óhajtatására Náray-Szabó I. 1962-ben több téglanyagot vizsgált meg diffraktométerrel s így kétségtelenül sikerült identifikálni a bennük levő ásványokat. Az egyes ásványok legerősebb reflexióinak egymáshoz viszonyított intenzitásából az ásványok százalékos arányára is lehetett következtetni, bár csak hozzávetőlegesen. Minthogy a vizsgált agyagok kémiai elemzése is rendelkezésre állt, a hozzávetőleges arányokból számított SiO_2 -, ill. Al_2O_3 -tartalmat összehasonlította az elemzéssel. Hogy egyezést érjünk el a kémiai elemzéssel, minden jelenlevő ásvány maximális intenzitásának értékét egy megfelelő konstanssal kell szorozni; az így kapott szorzatot a szor-

zatok összegével osztva kiszámíthatjuk a szóban forgó ásvány százalékos arányát az agyagban. Talajokban a helyzet lényegileg ugyanaz, mint a téglagyagokban, ezekre tehát szintén alkalmazható az eljárás.

Az első néhány meghatározással kiszámított faktorok azonban a minták kis száma miatt nem terjedtek ki mind a 8 fontos agyagásványra és megbízhatóságuk sem volt eléggé alátámasztva. Szükség volt az eljárás jogosultságának elméleti igazolására is. Kálmán A. és Péter T.-né (1964) elméleti megfontolásokkal levezették Nára y-Szabó I. fenti, egyszerű módszerének alkalmazhatóságát. Hátra volt azonban a módszer gyakorlati használhatóságának bebizonyítása, amit a következőkben írunk le.

A módszer alapelve

Amint Kálmán A. és Péter T.-né dolgozatában részletesen megindokolta, az n kristályos fázist tartalmazó keverék tetszőleges i -edik komponensének W_i százalékos aránya a mért intenzitásokból kiszámítható a

$$\% W_i = \frac{K_i I_i}{K_a I_a + K_b I_b + \dots + K_i I_i + \dots + K_n I_n} \cdot 100$$

egyenlettel, ahol $I_a, I_b \dots$ az a, b, \dots komponensek kiválasztott reflexióinak intenzitásai, $K_a, K_b \dots$ pedig kísérletileg meghatározott állandók, abban az esetben, ha a vizsgált többkomponensű rendszer nem tartalmaz 4–5%-nál több amorf fázist. K_a stb. meghatározása végett az agyagokban, ill. talajokban előforduló tiszta ásványok kellő finomságú porából számos különböző, ismert összetételű mesterséges keveréket készítettünk, ezekről a keverékekről pedig diffraktogramot vettünk fel és megmértük az egyes komponensek kiválasztott reflexióinak intenzitását. Kétkomponensű keverékekből kiindulva, elvileg könnyű volt a K_a, K_b, \dots állandókat kísérletileg meghatározni. Továbbmenve három, négy stb. komponensű keverékekre tértünk át és a várakozásnak megfelelően azt találtuk, hogy a kétkomponensű keverékekre meghatározott állandók érvényesek maradtak a többkomponensű keverékeknél is. Így egészen nyolckomponensű keveréki mentünk el.

A mesterséges keverékekhez felhasznált ásványok

Tiszta Sedlec-i kaolinból őrlés után ülepítéssel választottuk ki az 5μ -nál apróbb szemcséjű frakciót, melyet mikroszkóppal ellenőriztünk. Kvarcból az ELTE Kolloid-kémiai Tanszékén dr. Tar I. szívességéből 2–4 μ szemcseméretű frakciót készítették számunkra; illitet dr. Takáts T., megfelelő szemcse nagyságú montmorillonitot dr. Szántó F. volt szíves átengedni. Dr. Erdélyi J.-tól tiszta kalcitot, dolomitot, földpátot és kloritokat kaptunk a Magyar Földtani Intézet gyűjteményéből. Mindnyájuknak hálásan köszönjük segítségüket.

Az agyag-, ill. talajmintáknál achátmalomban való 2–3 órai gondos őrléssel igyekeztünk elérni azt, hogy a szemcse nagyság ne haladja túl az 5–10 μ -t. Ülepítés nem felel meg a célnak, mert megváltoztatná a minta összetételét.

A minta nedvességtartalmának mérés közben nem szabad változnia, mert különben a duzzadó agyagásványok rácsállandói is megváltoznának s ezáltal a párhuzamos mérések nem egyeznének. A mintát tehát mérés előtt a diffraktométer-helyiségben kell tartani legalább 6 óráig.

A mérés végrehajtása

A mintatartó méretének meg kell egyeznie a konstansok meghatározásánál használt mintatartó méretével. Más méretű mintatartó használatánál a kis szögeknél mutatózó reflexiók intenzitása változhat, de a nagyobb szögeknél jelentkezőké független a mintatartó méreteitől. Mi 36×11 mm méretű, 1 mm mély kivájással ellátott, plexi-üvegből készült mintatartót használtunk, melynek vastagsága 3 mm; ez a diffraktométer goniométerének tengelyére könnyen ráerősíthető és eltávolítható. Megtöltésénél a vizsgálandó anyagot a mintatartóba szórjuk, majd sima plexiüveg lapocskával gyengén lesimítjuk úgy, hogy lehetőleg tökéletesen vízszintes legyen. Ha sok kaolin van jelen — ami a kvalitatív felvételtől már látható —, akkor célszerű a már lesimított minta felületét kissé újra felborzolni, majd enyhén lesimítani. Ezáltal csökkentjük a bázislap szerinti orientáció hatását.

A diffraktométer beállítása

Az alkalmazott PW 1050 típusú Philips diffraktométeren változtatható a letapogatási szög sebessége ($1/8 - 2^\circ$ percenként), a divergencia és a felfogó rés nyílása, valamint a PW 105 típusú regisztrálón az elektronikus számlálóberendezés impulzusszám alóosztási faktora, az ún. mérőfaktor, a regisztráló papír sebessége és végül az időállandó.

A legfontosabb eredményt percenként $1/8^\circ$ szögsebességgel és 400 mm óránkénti papírsebességgel kapjuk. Megállapításunk szerint azonban alig változik a pontosság, ha $1/2^\circ$ percenkénti szögsebességet és 1600, ill. 800 mm óránkénti papírsebességet használunk, miáltal a felvételhez szükséges idő a negyedére csökken. Az impulzus-szám alóosztást úgy kell beállítani, hogy a minta legerősebb csúcsa ne lépje túl a papír 100-as beosztását (azaz a 100 mV értéket, mert akkor nem tudjuk a területét meghatározni), de lehetőleg megközelítse, mert ekkor a csúcsok területe a legnagyobb és jól mérhető. A mérőfaktort a konstansok meghatározásánál célszerű mindig 1-nek beállítani. Agyagok stb. vizsgálatánál úgy állítjuk be, hogy a legmagasabb csúcs lehetőleg megközelítse a papír 100-as beosztását. Az időállandó a görbék simaságát szabályozza, de egyszerűsége miatt az érzékenységet is befolyásolja. Mindig 8 sec-os időállandóval dolgoztunk. A diffraktométer Geiger—Müller számlálóval volt felszerelve. Kvantitatív mérésekre ez a számláló-típus látszik a legalkalmasabbnak nagy működési stabilitása miatt.

Az egyes ásványok konstansainak meghatározása

Agyagokban és talajokban igen sokféle ásvány fordulhat elő kisebb-nagyobb mennyiségben, ezek közül a legfontosabbak az I. táblázatban találhatók. A felsorolás a kvantitatív mérésre kiválasztott, jellemző reflexió Bragg-szögének sorrendjében történik; a táblázat tartalmazza még e reflexiók hálózati siktávolságát (d) és az általunk meghatározott K_a stb. konstansok értékét.

A felsorolt ásványokon kívül előfordulhat még egy-két százalékos mennyiségben pirit, hematit, goethit, diáspor stb. Ezeket azonban kis mennyiségük miatt ezúttal figyelmen kívül hagyjuk.

A kloritcsoportba tartozó ásványok fő reflexiója majdnem ugyanazon 2θ szögnél mutatkozik; a különböző klorit-ásványok más reflexióinak helye is kevésbé különbözik ugyan, de az orientáció eltérő foka miatt a relatív intenzitások nem azonosak. Úgy tapasztaltuk (bár adataink száma nem nagy), hogy talajokban az orientáció foka csekély és ezért az így előálló hiba nem jelentős.

Agyagok és talajok legfontosabb ásványai fő reflexióinak Bragg-szögei, hálózati siktávolságai és konstansai

Angles de Bragg, distances planes au réseau et constantes des réflexions principales des minéraux les plus importants des argiles et des sols

I. táblázat — Tableau I.

Ásvány	$2\theta^\circ$	d Å	Konstans
Ca-Montmorillonit	5,89	15,00	0,50
Na-Montmorillonit	7,16	12,34	0,40
Illit	8,84	10,00	1,50
Kaolinit	12,40	7,134	1,50
Klorit	12,54	7,055	1,50
Klorit	18,50	4,794	1,50
Kvarc	26,66	3,342	0,85
Földpát (albit)	27,90	3,196	1,40
Kalcit	29,41	3,035	0,95
Dolomit	31,03	2,880	1,00

Kaolinit jelenlétében a klorit 18,50°-nál fellépő reflexióját mérjük és a kaolinit-reflexiónáj megfelelő korrekciót alkalmazunk (lásd a szövegben).

(S'il y a de la kaolinite, on mesure la réflexion à 18,50° de la chlorite, et on opère une correction convenable à la réflexion de la kaolinite.)

A földpátok izomorf sora szintén több, meglehetősen különböző ásványt foglal magában. A legerősebb reflexiók 2θ szöge itt sem igen tér el. Mínt hogy agyagban, ill. talajban 10%-ot ritkán ér el a földpát mennyisége, a meghatározás hibája itt sem túlságos.

A legfontosabb talajásványok fő reflexióit a II. táblázatban találhatjuk meg, Cu Ka sugárzásra.

A legfontosabb talajásványok fő reflexiói
Réflexions principales des minéraux les plus importants des sols

II. táblázat — Tableau II

2°	d Å	Int.	Ásvány; int. sorr.
5,88	15,02	100	Ca-M (1)
6,13	14,41	70	Kl (2)
7,18	12,30	100	Na-M (1)
8,83	10,00	100	I (1)
12,30	7,192	100	Kl (1)
12,40	7,134	100	K (1)
17,57	5,045	5	Ca-M (3)
17,80	4,980	31	I (3)
18,50	4,794	70	Kl (3)
19,83	4,475	15	Ca-M (2), I (3)
20,86	4,256	25	Kv (2)
21,09	4,210	100	G (1)
21,32	4,165	4	Kr (3)
21,97	4,043	100	Kr (1)
23,56	3,775	14	A (2)
24,27	3,665	13	A (3)
24,93	3,568	57	K (2)
25,61	3,476	18	O (3)
26,66	3,343	100	Kv (1)
26,78	3,327	72	I (2)
27,50	3,241	100	O (1)
27,86	3,200	12	Ca-M (3)
27,94	3,191	100	A (1); O (2)
28,42	3,138	12	Kr (2)
28,63	3,116	18	Na-M (2)
29,41	3,035	100	Kal (1)
31,03	2,880	100	D (1)
33,02	2,711	84	P (2)
33,28	2,690	100;80	H (1); G (2)
35,76	2,510	75	H (2)
37,12	2,421	66	P (3)
36,80	2,454	70	Kv (3)
50,10	1,820	17	H (3)
54,22	1,690	80	H (2)
56,35	1,631	100	P (1)

Rövidítések: Ca-M = Ca-montmorillonit, Kl = klorit, Na-M = Na-montmorillonit, I = illit, K = kaolinit, Kv = kvarc, G = goethit (limonit), Kr = krisztobalit, A = albit, O = ortoklász, Kal = kalcit, D = dolomit, P = pirit, H = hematit. Az ásvány jele után zárójelben a reflexió erősségének sorrendje áll.

Abbreviations: Ca-M = Ca-montmorillonite, Kl = chlorite, Na-M = Na-montmorillonite, I = illite, K = kaolinite, Kv = quartz, G = goethite (limonite), Kr = cristobalite, A = albite, O = orthoclase, Kal = calcite, D = dolomite, P = pyrite, H = hematite. (Après le symbole de chaque minéral, on lit, entre parenthèses, l'ordre de l'intensité de la réflexion.)

Az intenzitások mérése

Az ásványok identifikálására szolgáló ASTM kártyák sokszor csak vizuálisan becsült reflexióintenzitásokat tartalmaznak; ha azonban diffraktométerrel készültek, akkor a csúcsok magasságát adják meg. Kvantitatív meghatározásra azonban elméleti megfontolások alapján célszerűbb felhasználni a reflexiók integrált intenzitását, azaz a regisztrált csúcsok területét. Saját méréseinkben mindig a meghatározandó ásvány legerősebb reflexiójához tartozó csúcs területét mértük, mégpedig vagy a koordináta-papír kis kockáinak kiszámolásával vagy a terület háromszögekre való bontásával. A kétféle módszer nem adott jelentősen különböző eredményt. Sajnos, nem állott rendelkezésünkre megfelelő pontosságú planiméter; ennek használata egyébként sem mindig előnyös.

Az I. táblázatban felsorolt, finoman porított ásványokból számos különböző keveréket készítettünk. Az összemért porokat néhány ml absz. alkohollal acháttégelyben alaposan összedörzsöltük, majd a keveréket infralámpával kiszáritottuk és újra porítottuk.

Először 2–2 ásványból készítettünk különböző százalékos összetételű keveréksorozatot. Mindegyik keverékről diffraktogramot vettünk fel, mégpedig 4 vagy 5 ismétléssel; a kiválasztott főreflexiók területét kimérve összehasonlítottuk és a konstans súlyozva átlagoltuk. Így a konstansokkal szorzott intenzitások (területek) aránya azonos volt a bemért ásványok százalékos arányával.

Miután kellő számú kettős keverék mérésével megkaptuk az ásványok konstansait, hármas, négyes stb. keverékeket is készítettünk nagyobb számban és az ismert bemérési arányokat összehasonlítottuk az intenzitásarányokkal. Várakozásunknak megfelelően azt találtuk, hogy a fenti módon meghatározott konstansok nemcsak a kettős, hanem hármas, négyes stb. keverékekben is érvényesek maradnak. Ezt öt, hat, hét és nyolc ásványt tartalmazó mesterséges keverékek is igazoltak. Megvizsgált mesterséges keverékeink összes száma 75 volt, ezeket a III. táblázatban foglaltuk össze. A bemért és a diffraktométerrel talált százalékos arányok eltérése a kettős keverékeknl átlagban 1,32 absz. %, ami gyakorlati célra kielégítő pontosság. Keverékeinkben összesen 270 alkotórész-meghatározást végeztünk.

Persze nem volna már ilyen kedvező a helyzet, ha komolyabb mértékű orientáció lépne fel. Úgy találtuk azonban, hogy az agyagok és talajok esetében, ahol majdnem mindig több különböző ásvány van jelen, köztük ott van a nem orientálódó, szabálytalan szemcséjű kvarc, kalcit stb., zavart okozó orientáció nem lép fel.

Természetes agyagok és talajok ásványi alkotórészeinek meghatározása

A vizsgálendő agyagról vagy talajról először egy áttekintő diffraktogramot készítettünk Cu Ka sugárzással $2\theta = 4-34^\circ$ közt, 1° percenkénti szögsebességgel és 800 mm/óra papirsebességgel. Ez a felvétel tehát 30 perc alatt kész és róla a csúcsok kimérésével gyorsan megállapíthatjuk, hogy mely ásványok vannak jelen. Ezeknek (hacsak nem nagyon kis mennyiségűek) nemcsak a legerősebb, hanem több reflexiójuk is megmutatkozik a diagramon, ami az identifikálás végett fontos. A talajásványok legfontosabb reflexióit a II. táblázatban foglaltuk össze. Látható, hogy ko incidenciák is fordulnak elő; ezeket alább az egyes ásványoknál tárgyaljuk.

Miután a jelenlevő ásványokat jegyzékbe foglaltuk, megkezdhetjük a kvantitatív mérést. Elegendő az egyes ásványok kiválasztott reflexióit megmérni (I. táblázat). Ha pl. azt találjuk, hogy mintánkban illit, kaolinit, kvarc és kalcit van, akkor elegendő a kvantitatív meghatározásra szolgáló diffraktogramot $4,5-10,0^\circ$, $11-14^\circ$, $25-27^\circ$ és $28,5-30,5^\circ$ közt készíteni; a többi rész vagy üres a diffraktogramon, vagy pedig meghatá-

rozásra nem alkalmas reflexiók vannak rajta, tehát $14-25^\circ$ közt fölösleges felvételt készíteni. Ezzel időt nyerünk, mert a diffraktométer tetszés szerinti helyen leállítható, a minta a kívánt szögre beállítható és a felvételt tovább lehet folytatni.

Montmorillonit. Van kalcium- és nátriummontmorillonit; talajban majdnem mindig az előbbi található. A fő reflexió csúcsa kb. 6° -nál van, talpa $4,5-9,5^\circ$ -ig terjed, tehát igen széles; kis montmorillonit-tartalomnál elég $4,5-8,5^\circ$ közt mérni. Ez a reflexió kis százalékos arányánál rendkívül lapos, esetleg csak egy kocka magas, de az alapvonalról azért jól elválasztható. A Na-montmorillonit fő csúcsa $5,5-9,0^\circ$ -ig mérendő.

Korrekcióna van szükség, ha illit vagy klorit is van a mintában. Illit esetében először az illitcsúcs alapvonalát húzzuk meg $7,5-9,5^\circ$ közt, ha 30%-nál kevesebb az illit (ez kis gyakorlattal az áttekintő felvételtől már megbecsülhető) és $7,5-10^\circ$ közt, ha 30%-nál több (ami ritka). Az illit-alapvonal kissé ferde, a Ca-montmorillonit vizszintes, ezt $4,5^\circ$ -tól kezdve húzzuk addig, amíg az illit alapvonalát metszi.

A klorit egyik erős reflexiója átfedi a Ca-montmorillonit legerősebb reflexióját, a legerősebb reflexiója pedig a kaolinit legerősebb reflexiójával esik össze. Ha tehát kaolinit mellett klorit is van, akkor nem használható mérésre a legerősebb kloritcsúcs, mely 14° körül van, talpa $11,5-13,5^\circ$ -ig terjed. Helyette a $18,50^\circ$ -os, $d = 4,794 \text{ \AA}$ hálózati síktávolságú csúcsot használjuk. Ennek az intenzitása a legerősebb kloritcsúcsénak 70%-a, a területét tehát az intenzitások összehasonlításánál $10/7 = 1,428$ tényezővel kell szorozni.

Montmorillonit, kaolinit és klorit együttes jelenlétének az első csúcsot $4,5-9,5^\circ$ -ig mérjük; ez a montmorillonit fő csúcsának és egy erős kloritcsúcsnak az összege. Ebből le kell vonni a $17-19^\circ$ közt mért, ugyancsak erős kloritcsúcs területét, mert ez ugyanakkora, mint az első erős (de nem legerősebb) kloritcsúcs. Így kapjuk meg a tiszta montmorillonitcsúcs területét. A kaolinit legerősebb csúcsa $10,5-14^\circ$ közt mérhető; ebből le kell vonni a $17-19^\circ$ közt mért kloritcsúcs $10/7$ -ét, hogy a tiszta kaolinitcsúcs területét kapjuk.

A kaolinit fő csúcsának alapját $11,5-14^\circ$ közt kell húzni; kis kaolintartalomnál elegendő $11,5-13^\circ$ -ig menni.

Ha a kaolinitartalom eléri vagy meghaladja a 30%-ot, akkor előfordul, hogy a minta készítésénél orientáció lép fel. Ilyenkor a párhuzamos mérések közül azokat, amelyekben a kaolinit főreflexiójának intenzitása kiugrott, nem használtuk fel az átlag számításához, hanem fokozott gondossággal új mintát készítettünk.

Kaolinit és klorit együttes jelenlétében a kaolinit fő csúcsának területéből levonjuk a $4,794 \text{ \AA}$ d értékű kloritreflexió mintánkon mért területének $10/7$ -ét.

A kvarc csúcsai élesek és jól mérhetőek, a fő reflexió $2\theta = 26,66^\circ$; $3,343 \text{ \AA}$ hálózati síktávolságú. Illit és kaolinit távollétében könnyű az alapvonalat kijelölni, mely alig $1,5^\circ$ széles. Kaolinit egy reflexiója ($2\theta = 26,43^\circ$) kissé balra, az illit egy reflexiója ($2\theta = 26,78^\circ$) pedig kissé jobbra nyújtja el a kvarccsúcs talpát, persze ezt is hozzá kell mérni. A kvarccsúcs területéből ilyen esetben le kell vonni a kaolinit főreflexiójának 10%-át és az illit fő reflexiójának 70%-át. [A földpátok is okoznak korrekciót, mely az albit $27,90^\circ$ -nál fellépő fő reflexiójának 7%-a, az ortoklász fő reflexiójának 46%-a és anortit fő reflexiójának 60%-a.]

A kalcit igen jól definiált fő csúcsát nem kell korrigálni.

A dolomit is éles csúcsokat ad. Klorit jelenlétében, melynek $2\theta = 31,10^\circ$ -nál lép fel egy reflexiója, a dolomit fő reflexiójából le kell vonni a klorit $7,05 \text{ \AA}$ értékű reflexiójának 23%-át.

Az albit fő reflexiója $d = 3,196 \text{ \AA}$ értékű ($2\theta = 27,90^\circ$).

Kvarc		Kalcit		Δ	Kvarc		Dolomit		Δ	Kvarc		Δ	Kalcit		Δ	Dolomit		Δ						
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált				
10,1	11,3	89,9	88,7	1,2	10,0	9,5	90,0	90,5	0,5	79,8	78,4	-1,4	10,1	10,8	+0,7	10,1	10,8	+0,7						
20,0	22,5	80,0	77,5	2,5	20,0	21,5	80,0	78,5	1,5	50,0	52,0	+2,0	20,0	19,1	-0,9	30,0	28,9	-1,1						
30,3	30,1	69,7	69,9	0,2	30,0	31,3	70,0	68,7	1,3	40,0	41,7	+1,7	40,0	39,0	-1,0	20,0	19,3	-0,7						
40,1	39,9	59,9	60,1	0,2	40,0	41,0	60,0	59,0	1,0	55,0	56,0	+1,0	30,0	29,6	-0,4	15,0	14,4	-0,6						
49,9	48,5	50,1	51,5	1,4	50,0	47,6	50,0	52,4	2,4															
59,9	59,5	40,1	40,5	0,4	60,0	59,1	40,0	40,9	0,9															
70,0	69,0	30,0	31,0	1,0	70,0	67,6	30,0	32,4	2,4															
80,0	78,3	20,0	21,7	1,7	80,0	77,5	20,0	22,5	2,5															
90,0	88,1	10,0	11,9	1,9	90,0	88,7	10,0	11,3	1,3															
Illit		Kalcit		Δ	Kvarc		Ca-Montmorillonit		Δ	Kvarc		Δ	Illit		Δ	Kaolinit		Δ						
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált				
89,9	87,6	10,1	12,4	2,3	10,0	10,4	90,0	89,6	0,4	10,0	8,3	-1,7	13,1	13,3	+0,2	76,9	78,4	+1,5						
79,9	78,9	20,1	21,1	1,0	20,3	19,8	79,7	80,2	0,5	25,0	23,9	-1,1	7,8	7,1	-0,7	67,2	69,0	+1,8						
70,0	69,3	30,0	30,7	0,7	29,8	30,7	70,2	69,3	0,9	40,0	39,5	-0,5	40,8	40,5	-0,3	19,2	20,0	+0,8						
60,0	61,1	40,0	38,9	1,1						64,9	61,9	-3,0	30,3	33,3	+3,0	4,8	4,8	0						
50,0	53,8	50,0	46,2	3,8						80,0	77,4	-2,6	5,5	7,6	+2,1	14,5	15,0	+0,5						
40,1	43,2	59,9	56,8	3,1						34,9	35,6	+0,7	26,6	22,6	-4,0	38,5	41,8	+3,3						
30,0	29,7	70,0	70,3	0,3						30,0	28,5	-1,5	22,0	19,7	-2,3	48,0	51,8	+3,8						
19,9	19,6	80,1	80,4	0,3																				
10,0	7,7	90,0	92,3	2,3																				
Kvarc		Kalcit		Δ	Dolomit		Ca-Montmorillonit		Δ	Kvarc		Δ	Kalcit		Δ	Dolomit		Δ	Kaolinit		Δ	Illit		
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált			be-mért	talált
29,6	29,2	70,4	70,8	0,4	29,6	29,2	70,4	70,8	0,4	39,9	41,4	+1,5	10,0	8,0	-2,0	10,0	9,7	-0,3	38,5	39,3	+0,8	1,6	1,6	
										60,0	60,2	+0,2	6,0	5,4	-0,6	14,0	13,7	-0,3	19,2	19,6	+0,4	0,8	1,1	
										29,9	34,2	+4,3	20,1	18,6	-1,5	20,0	19,9	-0,1	28,8	26,0	-2,8	1,2	1,3	
										49,9	51,7	+1,8	15,1	15,4	+0,3	24,9	24,7	-0,2	9,7	7,7	-2,0	0,4	0,5	
										10,0	10,4	+0,4	30,0	29,3	-0,7	40,0	41,5	+1,5	19,2	17,8	-1,4	0,8	1,0	
										20,0	24,7	+4,7	40,0	40,0	0	29,9	28,5	-1,4	9,7	6,4	-3,3	0,4	0,4	
										39,9	37,3	-2,6	5,2	4,3	-0,9	4,9	5,1	+0,2	48,0	51,4	+3,4	2,0	1,9	
Kvarc		Kalcit		Δ	Klorit		Illit		Δ	Kvarc		Δ	Kalcit		Δ	Dolomit		Δ	Kaolinit		Δ			
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált	
54,3	54,6	+0,3	25,0	24,0	-1,0	10,5	10,1	-0,4	10,2	11,3	+1,1													
39,5	39,7	+0,2	20,1	19,5	-0,6	20,6	21,5	+0,9	19,8	19,3	-0,5													
30,0	30,3	+0,3	9,9	10,1	+0,2	30,1	28,8	-1,3	30,0	30,8	+0,8													
Kvarc		Kalcit		Δ	Dolomit		Albit		Δ	Kvarc		Δ	Kaolinit		Δ									
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált							
39,3	40,8	+1,5	14,8	12,2	-2,6	19,8	19,4	-0,4	10,2	9,7	-0,5	15,9	17,9	+2,0										
36,0	37,9	+1,9	17,9	15,0	-2,9	9,4	9,5	+0,1	18,2	18,6	+0,4	18,5	19,0	+0,5										
45,9	49,9	+1,0	9,9	9,2	-0,7	10,0	10,3	+0,3	26,0	26,4	+0,4	8,2	7,1	-1,0										
Kvarc		Kalcit		Δ	Dolomit		Illit		Δ	Kvarc		Δ	Kaolinit		Δ									
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált							
55,6	57,9	+2,3	11,1	10,2	-0,9	11,1	10,9	-0,2	11,1	11,5	+0,4	11,1	9,5	-1,6										
59,9	58,5	-1,4	4,0	3,8	-0,2	6,2	7,3	+1,1	10,8	10,1	-0,7	19,1	20,3	+1,2										
10,1	7,2	-2,9	4,0	3,8	-0,2	4,1	4,3	+0,2	9,1	8,0	-1,1	72,7	76,7	+4,0										
38,4	38,0	-0,4	7,7	7,7	0	7,4	7,9	+0,5	29,4	29,2	-0,2	17,2	17,1	-0,1										
7,5	7,6	+0,1	36,0	35,7	-0,3	13,5	14,3	+0,8	8,6	7,8	-0,8	34,4	34,6	+0,2										
20,0	20,6	+0,6	19,7	19,3	-0,4	20,5	21,1	+0,6	20,6	19,8	-0,8	19,2	19,2	0										
49,5	50,9	+1,4	10,2	9,9	-0,3	29,9	31,5	+1,6	4,4	4,0	-0,4	6,0	3,6	-2,4										
Kvarc		Montmorillonit		Δ	Dolomit		Illit		Δ	Kvarc		Δ	Kaolinit		Δ									
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált							
41,3	40,8	-0,5	6,2	5,8	-0,4	8,6	8,3	-0,3	31,8	31,8	0	12,1	13,3	+1,2										
Kvarc		Kalcit		Δ	Dolomit		Montmorillonit		Δ	Kvarc		Δ	Illit		Δ	Kaolinit		Δ						
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált							
30,0	29,4	-0,6	10,0	7,8	-2,2	10,3	9,8	-0,5	10,3	8,1	-2,2	9,3	11,3	+2,0	30,1	33,6	+3,5							
14,3	17,6	+3,3	14,2	13,6	-0,6	3,3	3,4	+0,1	10,5	8,7	-1,8	26,2	22,2	-4,0	31,5	34,5	+3,0							
35,7	37,0	+1,3	3,3	4,1	+0,8	6,2	6,4	+0,2	18,4	17,5	-0,9	18,9	18,4	-0,5	17,5	16,6	-0,9							
38,4	35,7	-2,7	6,0	5,5	-0,5	6,1	5,9	-0,2	29,4	30,9	+1,5	0,8	0,6	-0,2	19,3	21,4	+2,1							
38,1	39,1	+1,0	7,1	7,1	0	7,9	7,3	-0,6	29,7	31,6	+1,9	8,8	7,5	-1,3	8,4	7,4	-1,0							
20,0	20,2	+0,2	9,4	10,0	+0,6	19,6	17,5	-2,1	39,6	42,3	+2,7	4,0	4,6	+0,6	7,4	5,4	-2,0							
49,7	50,2*	+0,5	5,9	7,2	+1,3	8,1	8,0	-0,1	10,1	9,6	-0,5	16,1	15,5	-0,6	10,1	9,5	-0,6							
Kvarc		Kalcit		Δ	Dolomit		Montmorillonit		Δ	Kvarc		Δ	Illit		Δ	Kaolinit		Δ	Albit		Δ			
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált	
29,6	28,4	-1,2	10,3	7,5	-2,8	10,5	10,1	-0,4	10,1	10,0	-0,1	9,6	11,9	+2,3	9,8	12,4	+2,6	20,1	19,7	-0,4				
42,3	40,6	-1,7	4,0	3,4	-0,6	8,7	8,8	+0,1	10,1	6,5	-3,6	14,8	16,1	+1,3	12,9	13,2	+0,3	10,8	10,0	-0,8				
Kvarc		Kalcit		Δ	Dolomit		Montmorillonit		Δ	Kvarc		Δ	Illit		Δ	Kaolinit		Δ	Albit		Δ	Klorit		Δ
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált	
29,6	32,4	+2,8	10,1	8,8	-1,3	10,0	9,2	-0,8	10,1	10,4	+0,3	10,3	9,0	-1,3	10,5	10,4	-0,1	9,5	9,5	0	9,9	10,3	+0,4	
25,9	26,3	+0,4	4,2	3,6	-0,6	4,3	4,4	+0,1	5,5	4,3	-1,2	15,8	14,5	-1,3	19,7	22,8	+3,1	8,7	6,1	-2,6	15,9	18,3	+2,4	
18,5	21,1	+2,6	12,2	12,7	+0,5	8,0	9,4	+1,4	15,7	15,2	-0,5	19,5	19,7	+0,2	6,1	5,1	-1,0	14,3	10,8	-3,5	5,7	6,0	+0,3	

* Ebben a keverékben a kvarc 5-45 μ nagyságú szemcsékből áll.
 Dans ce mélange, le quartz se compose de grains de 5 à 45 μ.

A III. táblázatban összefoglalt mesterséges keverékeinknél az egyes ásványok meghatározása következő átlagos hibákkal sikerült:

Ca-montmorillonit	1,07%
Klorit	1,15
Illit	1,28
Kaolinit	1,75
Kvarc	1,44
Földpát (albit)	1,31
Kalcit	1,10
Dolomit	1,13

Mindössze 3 esetben fordult elő 4%-nál nagyobb hiba, továbbá 18 esetben 3,0–4,0% hiba a 270 meghatározásnál. A mérések 92,0%-ában tehát a hiba nem éri el a 3%-ot. Az egyes mérések átlagos hibája 1,20% volt.

Dr. Bárdossy Gy. szíves volt néhány általunk készített keveréket saját, Philips–Müller diffraktométerével megvizsgálni. A számára ismeretlen összetételű, 3, ill. 5 komponensből álló keverékeknél a bemért és talált mennyiségek közt a következő eltérések voltak (%-ban):

Minta	kvarc	kalcit	dolomit	kaolinit	illit
a	+1,6	-2,1	+0,5	—	—
b	+0,5	-0,8	+0,3	—	—
c	-0,1	+0,9	-0,4	—	—
d	+0,4	+0,3	+0,6	-0,4	-0,9

Látható tehát, hogy eljárásunk a gyakorlati követelményeknek megfelelő pontosságú. Egyszerűsége és gyorsasága miatt széles körben alkalmazható, persze más anyagok meghatározásánál a megfelelő konstansokat meg kell határozni. Engelhardt kisszámú mérései, valamint Baier, Dörr és Lotz mérései kevésbé pontosak (utóbbiaknál 20% hiba is többször előfordul).

Munkánk teljes lezárása után jutott tudomásunkra, hogy Bezjak és munkatársai némileg hasonló, de kissé hosszadalmasabb eljárást dolgoztak ki bauxit 4 ásványának meghatározására. Az általuk elért pontosság megfelel a miénknek.

IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

Baier, E.—Dörr, F. H.—Lotz, K. E., (1961): *Glastechn. Ber.* 34. 160. — Bezjak, A.—Fris-Gacesa, T.—Uzelac, V.—Arapović, A., (1962): *Croat. Chim. Acta* 34, 51. — Bezjak, A., (1961): *Uo.* 33, 197. — v. Engelhardt, W., (1955): *Z. Krist.* 106, 430. — Klug, H. P.—Alexander, L. E., (1954): *X-Ray Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials* New York. Uo. részletes irodalom. — Péterné—Kálmán A., (1964): *Acta Chim. Hung.* 44.423.

Dosage des constituants minéraux des sols et des argiles au diffractomètre

Par I. NÁRAY-SZABÓ et Mme É. PÉTER

On a mis au point un procédé diffractométrique, fondé sur un principe nouveau, pour le dosage rapide des constituants minéraux des argiles au diffractomètre. L'erreur moyenne des dosages fait 1,2 p. c. abs. Le dosage d'un constituant (trois mesurages parallèles) n'exige que 15 minutes. On peut ainsi doser les 8 minéraux principaux des argiles (montmorillonite, chlorite, illite, kaolin, quartz, feldspath, calcite, dolomite).

ATERMOLUMINESZCENCIA JELENSÉGÉNEK FÖLDTANI ALKALMAZÁSA*

DR. FÉLSZERFALVI JÁNOS**—DR. KASZAP ANDRÁS***—DR. MUCSI OTTÓ****

(6 ábrával)

Összefoglalás: A szerzők a termolumineszcencia jelenségének rövid elméleti értelmezése után a jelenség földtani alkalmazásával kapcsolatos lehetőségeket ismertetik. Ezek között beszámolnak a lábatlani és tatai klasszikus szelvényeken végzett saját mérésükről is, amiket rétegtani azonosítások céljaira kívánnak kidolgozni. A leírt mérések azt mutatják, hogy az egyes rétegek melegítési görbéi (az intenzitásvizonyokat nem tekintve) közel azonos lefutásúak, azaz a melegítési görbék a mintavétel helyére jellemzők. Ismertetik továbbá a mérés céljaira készült műszeres berendezést. A melegítés sebessége $1,3\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{sec}$, ill. $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ volt a különböző melegítési görbék vételénél.

Bevezetés

Régóta ismeretes, hogy sok ásvány melegítés hatására látható fényt bocsát ki. Ezt a jelenséget termolumineszcenciának nevezzük.

A két gyémánt termolumineszcenciáját elsőnek Boyle (1663) észlelte, azonban e jelenség csak ásványtani érdekesség maradt. Sok szerző számolt be különböző ásványok termolumineszcenciájának vizuális észleléséről. A jelenség pontos, kvantitativ is követhető megfigyelése főleg csak az utolsó 50 évben, a mérőeszközök technikai tökéletesedése után vált lehetségessé.

Az 1930—1940-es években Elsworth, Kohler, valamint Alt és Steinmetz arra a következtetésre jutottak, hogy az ásványok természetes termolumineszcenciáját a hozzájuk társult radioaktív anyagok okozzák. Utóbbiak azt is megfigyelték, hogy a kristályok szennyezettsége meghatározó tényező a termolumineszcencia karakterét illetően.

Több ezer ásvány vizuális vizsgálata mutatja, hogy az ásványok 75%-a melegítés hatására fényt bocsát ki. Az észleléseknél a mintát vörös izzás alatti hőmérsékletre hevített fémlapra helyezték. A különböző ásványok termolumineszcenciája azok kristályos szerkezetén alapul. A kalcit és magnezit pl. a sárgától a narancsig, a nátrium- és káliumtartalmú földpátok pedig kék fényvel világítanak. A metamikt-ásványok általában nem termolumineszcens sajátságúak.

Az eddigiekből következően a mészkő és a dolomit általában termolumineszcens jelenséget idézhet elő.

A termolumineszcencia jelensége a szilárdtestfizika elmélete alapján vázlatosan a következő módon értelmezhető.

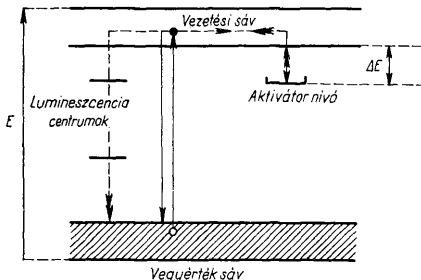
* Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat 1964. I. 8-i előadójelentésén. Kézirat lezárva 1964. VII. 1.

** Kossuth Lajos Tudományegyetem Alk. Fizikai Intézete, Debrecen.

*** Eötvös Loránd Tudományegyetem Földtani Tanszéke, Budapest.

**** Debreceni Orvostudományi Egyetem, Röntgenklinika, Debrecen.

A szilárd test elektronjai normális alapállapotukban az ún. vegyértéksávban helyezkednek el (1. ábra). A környezet radioaktív sugárzásának hatására az elektronok energiája megnő és magasabb energiatartalmuk következtében az ún. vezetési sávba kerülhetnek, ahonnan a gerjesztés megszűnte után alapállapotukba, a vegyértéksávba jutnak vissza. A kristályban jelenlevő vagy a sugárzás hatására létrejött rács hibák, a bevitt idegen anyagok (aktivátorok) vagy jelenlevő szennyezések az elektronokat befoghatják. Az elektronok lekötése közben különböző ún. göcök jönnek létre (legjelentő-



1. ábra. Szilárdtest egyszerűsített energianívó skémája

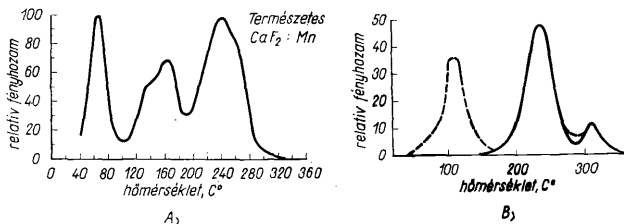
Abb. 1. Vereinfachtes Schema des Energieniveaus eines festen Körpers

sebb az ún. F göc), amik változásokat idéznek elő a besugárzott szilárd test optikai tulajdonságaiban. Ez a változás különböző módon nyilvánulhat meg. Eredményezhet többek között olyan esetben is lumineszcenciát, amikor a besugárzatlan anyag egyébként nem lumineszkál. A későbbiekben részletezett vizsgálati minták esetében pl. a minta első felmelegítésekor észleljük annak természetes termolumineszcenciáját. Ugyanezt a mintát ismételten melegítve, lumineszcencia-jelenséget nem tapasztalunk, csak a melegítést megelőző besugárzás után, amikor is a besugárzott anyagban a befogott elektronok lumineszcens fény kibocsátása közben térnek vissza alapállapotukba. A besugárzás hatására létrejövő különféle göcök egy része szobahőmérsékleten és világításban stabilis.

A különböző anyagok termolumineszcens tulajdonságainak vizsgálatánál jelentős szerepe van a minta „melegítési görbe” (glow curve) felvételének. A minta melegítésekor a hőmérséklet függvényében felvett relatív fényintenzitás-változás jellemző a mintára (2. ábra). A melegítési görbék egy vagy több maximummal rendelkeznek és ezek intenzitása, valamint az intenzitásmaximumokhoz rendelhető hőmérséklet igen különböző lehet.

A földkéreg kőzetei a természetes radioaktív és a kozmikus sugárzás hatásának évmilliókon át ki vannak téve és így anyaguktól, valamint a ráható sugárzás mennyiségétől és minőségétől függően természetes termolumineszcens tulajdonságokat mutatnak. A kőzet első felmelegítésekor az előbb említett sugárhatások következtében betöltött elektroncsapdák kiürülnek, és a minta ún. természetes termolumineszcenciáját mutató melegítési görbéjét regisztrálhatjuk (2. ábra). A természetes termolumineszcencia egy adott minta esetében csak egyszer, az első felmelegítés alkalmával jelentkezik, tehát egyazon mintánál a jelenség nem ismétlődik. Mesterséges besugárzás hatására a minta ismét aktiválható (mesterséges termolumineszcencia) és így módon többszörösen felhasználható a melegítési görbék felvételére. A természetes termolumineszcencia jelen-

ségét vizsgálva a melegítési görbéken a kb. 100–120 °C hőmérséklet alatt kiürülő hiba-helyekről származó maximumokat nem tapasztaljuk, mert ezek a kőzet keletkezése óta eltelt földtani idők alatt, a besugárzással közel párhuzamosan kiürülnek, ill. e maximumok intenzitása a magasabb hőmérsékletű helyek intenzitásához viszonyítva igen kicsi. Radioaktív besugárzás hatására azonban ezek újra telítődnek, és a melegítési görbék már tartalmazzák ezeket az alacsonyabb hőmérsékletre tartozó intenzitásmaximumokat is. A mesterségesen besugárzott minták legtöbbjénél a kisebb hőmérsékleten



2. ábra. a) Természetes $\text{CaF}_2 : \text{Mn}$ melegítési görbéje; b) CaCO_3 melegítési görbéje. Folytonos vonallal jelölve a minta természetes termolumineszcenciáját mutató görbe; szaggatott vonallal jelölve az első felmelegítés után radioaktív sugárzás hatására megjelenő alacsonyabb hőmérsékletértékű fekvő csúcs
Abb. 2. a) Erwärmungskurve des natürlichen $\text{CaF}_2 : \text{Mn}$. b) Erwärmungskurve des CaCO_3 . Die Kurve, welche die natürliche Thermolumineszenz der Probe zeigt, wird durch eine kontinuierliche Linie dargestellt; die nach der ersten Erwärmung, infolge radioaktiver Strahlung bei einem niedrigen Temperaturwert liegende Spitze ist gestrichelt gezeichnet

levő csúcsokat adó befogóhelyek szobahőmérsékleten néhány nap alatt kiürülnek; ezt a jelenséget a szakirodalom „fading”-nek nevezi.

A melegítési görbék előbb említett tulajdonságai a

1. minta anyagától, az abban levő szennyezések mennyiségétől és minőségétől,
2. minta termikus és kristályosodási történetétől,
3. minta radioaktív sugárérzékenységétől (termolumineszcens érzékenység) függenek.

A felsorolt tulajdonságok a módszer alkalmazását illetően nagyfokú óvatosságra és körültekintésre intenek. A módszernek azonban számos előnyös tulajdonsága van, és ezért különösen olyan területeken alkalmazható, ahol a gyors, tájékozódó mérés igénye merül fel és annak érdekében nem igényeljük pl. az abszolút földtani kormeghatározás igen munkaigényes, tömegspektrométeres méréseinek nagyobb pontosságát.

A regisztrált melegítési görbék közül többirányú következtetések vonhatók le. Több hőmérsékleti maximum esetén a különböző rétegekből vett minták az egyes hőmérsékleti értékekhez tartozó maximumokat különböző intenzitással tartalmaznak, célszerű tehát a jó összehasonlíthatóság érdekében az egyik hőmérsékleti maximumhoz tartozó intenzitást 100%-nak venni és így a görbe alakja az adott rétegre jellemző.

A fényintenzitás-maximumokhoz tartozó hőmérsékleti értékek elsősorban a minta anyagára jellemzők (2. ábra), különböző ásványok esetében tehát más és más hőmérsékleti értéknél jelentkeznek.

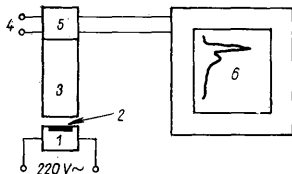
Földtani kormeghatározásnál a nagyobb hőmérsékletnél elhelyezkedő intenzitásmaximum méréseivel – a minta radioaktív anyagtartalmának mérése és a hitelesítési görbe felvétele után – következtethetünk a minta korára.

Alkalmazható a módszer egymástól távolos szelvények párhuzamosítására, valamint nagyvastagságú, egyveretű összeletekben való függőleges tájékozódás céljaira. Fon-

tos alkalmazási területe lehet a fentebb említett földtani kormeghatározás, különösen olyan esetekben, amikor vulkáni eredetű kőzetekben, vagy hidrotermális ásványcsoportosulásoknál kívánunk valamely ásvány, vagy kőzet termikus és kristályosodási történetére vonatkozó adatokhoz jutni és amelyre a tömegspektrométeres abszolút földtani kormeghatározási módszerek nem igen alkalmasak.

A mérőberendezés leírása

A termolumineszcens fény intenzitását mérő berendezés — amely a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Alkalmazott Fizikai Intézetében korábban kidolgozott kiértékelő berendezés módosított formája — vázlatosan a 3. ábrán látható. A mintát (2) fűtött lapon helyeztük el, a fűtőtestre kapcsolt feszültséget toroidtranszformátor



3. ábra. A mérőberendezés vázlata. 1. Fűtőtest, szabályozó transzformátorral, 2. Minta, 3. Fotoelektronsokszorozó cső, 4. Magasfeszültségű tápegység, 5. Érzékenységet szabályozó rész, 6. Regisztráló műszer
Abb. 3. Schema der Messanlage. 1. Heizkörper mit Reguliertransformator, 2. Probe, 3. Photoelektronenvervielfacher, 4. Hochspannungs-Speisegerät, 5. Empfindlichkeits-Regulierungseinheit, 6. Registriergerä-

(1) segítségével változtatni tudtuk. A melegítés sebessége $1,3\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{sec.}$, ill. $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ volt. A mintát fénytől elzárva helyeztük el a melegítésre szolgáló felületen egy FEU 35 típusú elektronsokszorozó cső (3) fotokatódja előtt. A fotoelektronsokszorozó cső működéséhez szükséges magasfeszültséget (4) $0,5\%$ -ra stabilizáltuk. A berendezés érzékenysége a fotoelektronsokszorozó cső anódkörében elhelyezett munkaellenállások (5) segítségével volt változtatható. A melegítési görbéket elektronikus kompenzográf (6) regisztráltuk.

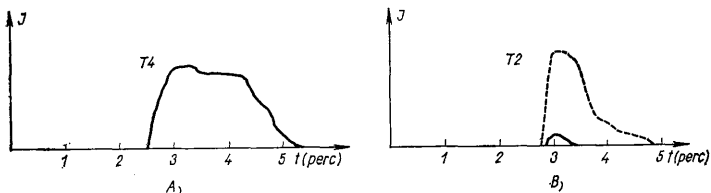
Tájékozódó jellegű méréseinknél szabványosított 20 mm átmérőjű és 2 mm vastagságú mintákat használtunk, amelyeket a kőzetcsiszolás szokásos módszereivel készítettünk elő.

Mérési eredmények

Tájékozódó méréseket végeztünk a tatai és a lábatlani triász-jura szelvény néhány rétegének mintáján. A 4. ábrán a *b*) görbe a dachsteini mészkő legfelső megalodusos mészkőpadjának természetes termolumineszcenciáját mutatja be, az *a*) görbe a dachsteini mészkő legfelső, az alsóliás mészkővel érintkező részéből készült minta hasonló adata. A *b*) ábrán szaggatott vonallal jelöltük az ugyanarról a helyről származó másik minta melegítési görbéjét, nagyobb elektronikus erősítés mellett.

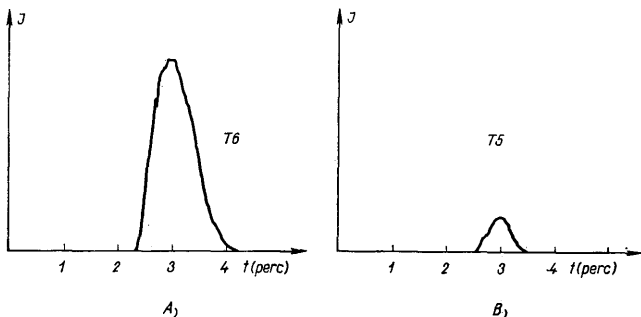
Az 5. ábrán az előbbi rétegekre települő alsóliás mészkő természetes termolumineszcenciájára vonatkozó méréseket mutatjuk be. A *b*) görbe a 4. ábra *a*) görbéjén feltüntetett dachsteini mészkőrétegen települő alsóliás mészkőösszlet legelső rétegének aljáról származó minta, az *a*) görbe az előbbinél mintegy 70 cm-rel magasabb helyzetű alsóliás mészkőminta melegítési görbéit mutatja be.

A tatai szelvény (Kálváriadomb) kőzetmintáinak természetes termolumineszcenciáját feltüntető 4. és 5. ábrák világosan mutatják, hogy az egyes rétegek melegítési



4. ábra. Felsőtriász mészkőminták melegítési görbéi. Tata, Kálváriadomb. a) a dachsteini mészkő legfelső az alsóliász mészkővel érintkező részéből vett minta, b) a dachsteini mészkő legfelső tagozatából, megalodusos mészkőpadból vett minták

Abb. 4. Erwärmungskurven obertriadischer Kalksteinsproben. Tata, Kálváriahügel. a) Probe aus dem obersten, mit dem unterliassischen Kalkstein im Kontakt befindlichen Teil des Dachsteinkalksteines, b) Proben aus dem obersten Glied des Dachsteinkalkes — der Megalodus-Kalksteinbank



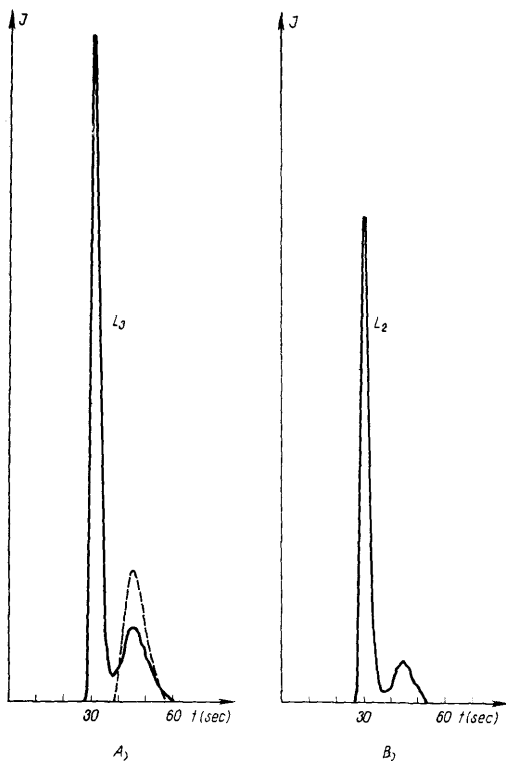
5. ábra. Alsóliász mészkőminták melegítési görbéi. Tata, Kálváriadomb
Abb. 5. Erwärmungskurven unterliassischer Kalksteinproben. Tata, Kálváriahügel

görbéi az intenzitásvizonyokat nem tekintve, közel azonos lefutásúak. Ezeknél a méréseknél a melegítés sebessége $1,3 \text{ }^\circ\text{C}/\text{sec}$ volt.

A látatlan klasszikus júraszelvény két mintáján végzett mérés eredménye a 6. ábrán látható. Ez az ábra az egyszeri felmelegítés után radioaktív sugárforrással (Co-60, 1200 Curie aktivitás, 20 cm távolság, 90 perc besugárzási idő) besugárzott minták melegítési görbéit mutatja. (A besugárzást a Debreceni Orvostudományi Egyetem Röntgenklinikáján végeztük.)

A b) ábrán a látatlan Tölgyhát kőfejtő középsőliász összlet legelső rétegéből, az a) ábrán a felsőliász aljáról származó mészkőminták melegítési görbéi láthatók. Az a) ábrán szaggatott vonallal jelöltük be a minta előzőleg felvett, természetes termolumineszcenciáját mutató melegítési görbét is. Ezeknél a méréseknél a melegítés sebessége $10 \text{ }^\circ\text{C}/\text{sec}$ volt.

Mint a fentiekből látható, a különböző helyekről származó minták melegítési görbéje igen jellemző a mintavétel helyére és ezért a módszer rétegtani azonosítások céljaira előnyösen alkalmazhatónak látszik.



6. ábra. Radioaktív sugárforrással besugárazott középsőlász (b) és felsőlász (a) mészkőminták melegítési görbéi. Lábatlan, Tölgyhát kövejtő. Az a) ábrán szaggatott vonal jelöli a megelőzőleg felvett természetes termolumineszcencia görbét

Abb. 6. Erwärmungskurven mittelliassischer (b) und oberliassischer (a) Kalksteinproben, die durch eine radioaktive Strahlungsquelle bestrahlt worden sind. Lábatlan, Steinbruch Tölgyhát. In Abb. a) wird die vorangehend aufgenommene natürliche Thermolumineszenzkurve durch eine gestrichelte Linie dargestellt

IRODALOM – SCHRIFTTUM

- Daniels, F.—Boyd, C. A.—Saunders, D. F., (1953): Thermoluminescence as a research tool. *Science* 117, 343. — Daniels, F., (1961): Kinetics and Thermoluminescence in Geochemistry. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 22, 65. — Donald, F.—Saunders, D. F., (1953): Thermoluminescence and Surface Correlation of Limestones. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.* 37, 114. — Faul, H., (1955): *Nuclear Geology*. New York. — Félszerfalvi J.—Pátkó J., (1962): Gammasugárzás mérése termolumineszcenciás dózismérővel. *ATOMKI Közlemények* 4, 169. — Félszerfalvi J.—Pátkó J., (1963): A new device for the evaluation of thermoluminescent dosimeters and its application in γ -radiation dosimetry. *Acta Physica et Chimica Debrecina*. — Fonda, G. R.—Seitz, F., (1948): *Preparation and Characteristics of Solid Luminescent Materials*. New York. — Garlick, G.

F. J., (1949): *Luminescent Materials*. Oxford. — *Houtermans, F. G.* — *Jäger, E.* — *Schön, M.* — *Stauffer, H.*, (1957): Messung der Thermolumineszenz als Mittel zur Untersuchung der thermischen und der Strahlungsgeschichte von natürlichen Mineralien und Gesteinen. *Annalen der Physik* 20, 283. — *Leverenz, H. W.*, (1950): *An Introduction to Luminescence of Solid*. New York. — *Pringsheim, (1949): Fluorescence and Phosphorescence*. New York. — *Przibram, K.*, (1956): *Irradiation Colours and Luminescence*. London. — *Seitz, F.*, (1940): *The Modern Theory of Solids*. New York.

Geologische Anwendung der Thermolumineszenz

DR. J. FÉLSZERFALVI—DR. A. KASZAP—DR. O. MUCSI

Nach einer kurzen theoretischen Interpretierung des Phänomens der Thermolumineszenz erörtern Verfasser die Möglichkeiten zur geologischen Anwendung dieser Erscheinung. In diesem Zusammenhang berichten sie auch über die Messungen, die sie selber an den klassischen Trias—Jura-Profilen bei Tata und Lábatlan (Nordungarn) unternommen haben und die sie zur stratigraphischen Korrelation verwendbar machen wollen. Die beschriebenen Messungen zeigen, dass die Erwärmungskurven der einzelnen Schichten, von den Intensitätsverhältnissen abgesehen, beinahe gleich verlaufen, d. h. die Erwärmungskurven für die Stelle der Probenentnahme bezeichnend sind. Des weiteren wird die zum Zwecke dieser Messungen gebaute Anlage beschrieben. Die Erwärmungsgeschwindigkeit war bei der Aufnahme verschiedener Erwärmungskurven $1,3^{\circ}$ C/s, bzw. 10° C/s.

ADATOK JÁSZBERÉNY KÖRNYÉKÉNEK MÉLYFÖLDTANÁHOZ

JUHÁSZ ÁRPÁD—KÖVÁRY JÓZSEF*

(2 ábrával)

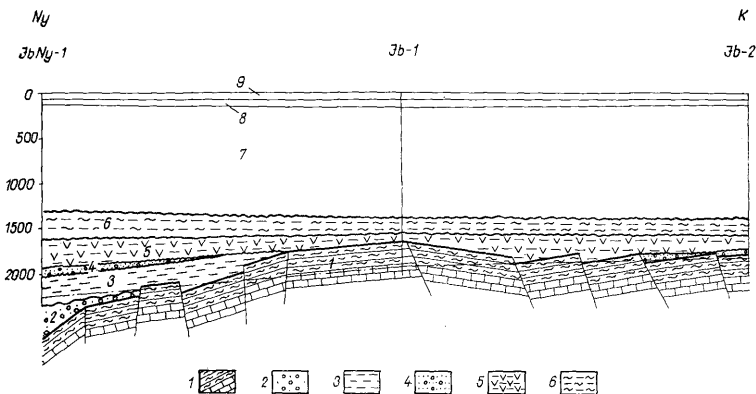
Összefoglalás: Jászberény környékén az 1950-es években két fúrás mélyült, amelyek földtani adatairól csak néhány szűkszavú közlés jelent meg Bükk-hegységi jellegű triász rétegek jelenlétéről a medencealjatban. Az új Jászberény—Ny 1. sz. fúrás, a Jászberénytől délre, Farnos környékén leemélyített hat új fúrás, valamint a régi fúrások anyagának újbóli vizsgálata a következő földtani adatokat szolgáltatottak: 1. A harmadidőszaknál idősebb képződményeket főleg világos zöldesszürke, közellisztes, finomhomokos agyagmárgapala és márgapala képviseli, helyenként sötétszürke meszes agyagpala betelepülésekkel. Ezalatt a Jászberény 2. sz. fúrásban sötétszürke kalciteres mészkő van, ami nyugat felé a mélybe zökken, és legközelebb a Sári és Bugyi környéki fúrásokban mutatkozott, alatta még szürke dolomittal, sötétszürke, kalciteres, breccsás dolomitos mészkővel, ill. dolomittal, ladini Foraminifera-maradványokkal. Ez a rétegcsoport a felszínről eddig ismert triász kifejlődések egyikével szem azonosítható teljesen. 2. Az idősebb palás rétegcsoport felett rupéli agyagmárga rétegek települnek, helyenként mangáncsikos kifejlődéssel. Ezeket a Jászberény Ny. 1. sz. fúrásban 250 m vastagságban harántoltuk és a fúrás ebben állt meg. 3. A középsőmiocén gazdag faunájú törmelékeny kőzetek képviselik. A homokkő, kavicsos homokos mészkő, aprókavicsos tufas glaukonitos márga, tufás konglomerátum rétegsorban olajos homokkő-betelepülések vannak. A kőzetekben talált tufaanyag folyamatos riolitós-dácitos vulkáni működésről tanúskodik, Jászberénytől délre pedig önálló andezites vulkáni központ is ismertté vált. A középsőmiocén üledéksorban nemcsak a tortonai, hanem a helvét képződmények is megvannak. A középsőmiocén képződmények a medencealjzati gerinc keleti részéről jórészt lepusztultak. 4. A két régi jászberényi fúrásból is ismert csökkentésvízi szarmata rétegek a terület nyugati részén is jelentkeznek, vastag dácit-andezit agglomerátum és plagioklász-rhodacititufa közbetelepülésekkel. A terület déli szélén a farnosi andezitösszetétel azonban már csak foszlányokban található. 5. Az alsópannoniai rétegek a medencealjzati gerinc tetején vékonyabbak, a peremeken a 300 m-es vastagságot is elérik. Anyaguk márga, agyagmárga, alárendelten homokkő. A felsőpannoniai homok, agyag, kősenes agyag, meszes agyag, agyagmárga és homokkőrétegek vastagsága az 1000 m-t meghaladja. Fedőjükben levantei és pleisztocén-holocén képződmények zárják a rétegsort agyag, homok, homokos agyag, kongrécios meszes agyag és kavicsrétegekkel.

Jászberény környékén az 1950-es években két szerkezetkutató fúrás mélyült. A Jászberény 1. sz. fúrás a Jászberénytől DK-re eső gravitációs maximumra, a Jászberény 2. sz. fúrás pedig a Jászberénytől DK-re levő KÉK—NyDny tengelyirányú szeizmikus maximum Ny-i szegélyére települt, ahol a szeizmikus maximum a gravitációs maximum ÉK-re felnyúló részével találkozik. A fúrások közül csak a Jászberény 1. sz. fúrásban mutatkoztak szénhidrogén-nyomok, viszont földtani szempontból mindkét fúrás fontos adatokat hozott. Az OKGT geológiai laboratóriumában megtörtént a fúrási anyag részletes feldolgozása (főleg D u b a y L. által), de az eredményekről csak néhány szűkszavú közlés történt a földtani irodalomban. Ezek lényege a Bükk-hegységi jellegű triász rétegek jelenléte a medencealjatban — sötétszürke és fekete selymesfényű meszes agyagpala (ladini), valamint sötétszürke kalciteres szerves maradványok nélküli mészkő formájában. A triász fölött szarmata csökkentésvízi rétegek, majd alsó- és felsőpannoniai üledékek települnek.

* Előadva a Földtani Társulat 1964. április 22-i szakülésén. Készült az OKGT geológiai laboratóriumában.

Kézirat lezárva 1964. V. 16-án.

1963-ban újabb szerkezetkutató fúrás létesült az előbbi fúrásoktól Ny-ra, a gravitációs maximum Ny-i részén, jól definiált szeizmikus maximumon: a Jászberény Ny. 1. sz. fúrás. A fúrásban biztató kőolajnyomok mutatkoztak, másrészt a vizsgálatok néhány értékes földtani adatot szolgáltatottak. Ezek szükségessé tették a fúrási anyag részletes feldolgozását, másrészt a két régi jászberényi fúrás anyagának újvizsgálatát is. Ugyanakkor Csóngrádi B.-né munkatársunkkal feldolgoztuk a Jászberénytől D-re, Farmos környékén szeizmikus maximummal jelentkező miocén vulkáni centrumba mélyített hat új fúrás anyagát is. Itt az alsópannóniai és miocén rétegek határán jelentős földgáz készlet vált ismertté, a telep földalatti tárolóként jöhet számításba.



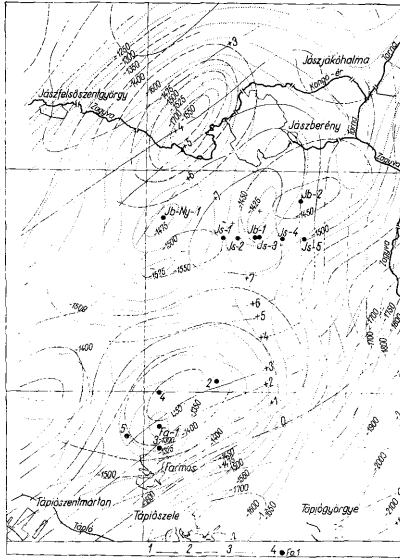
1. ábra. Jászberény környékének vázlatos földtani szelvénye. Magyarázat: 1. Ladini márgapala, agyapala, homokkőpala és mészkő, 2. Majzon L. által feltételezett alsóiocén teresztrikum, 3. Rupéli rétegek, 4. Középsőmiocén termelőes képződmények, 5. Szarmáciai tuffitösszet, 6. Alsópannóniai-, 7. Felsőpannóniai-, 8-9. Pleisztocén-holocén rétegek

Abb. 1. Schematisches geologisches Profil der Umgebung von Jászberény. Erklärungen: 1. Ladini-scher Mergelschiefer, Tonschiefer, Sandsteinschiefer und Kalkstein, 2. Von L. Majzon vermutetes untereoazänes Terrestrikum, 3. Rupelische Schichten, 4. Mittelmiozäne klastische Sedimente, 5. Sarmatischer Tuffitkomplex, 6. Unterpannon, 7. Oberpannon, 8-9. Pleistozän-Holozän

Triász. A Jászberény Nyugat 1. sz. új fúrás 2259 m-es talpmélységben nem érte el azokat a feltételezett triász képződményeket, amelyek a két régi fúrásban mintegy 1700 m-es mélységben jelentkeztek. A régi fúrások anyagának újvizsgálatánál előjáróban megemlítjük, hogy a feltételezett triász képződmények uralkodólag világos zöldesszürke palás kőzetek, amelyek csak elvétve tartalmaznak sötétszürke meszes agyapala betelepüléseket. A kőzetek zöldes színe a változó mennyiségben jelenlevő kloritpikkelyektől származik. A klorit jelenléte kis mérvű epimetaszomorfózisra utal, a kőzetek eredeti üledékes jellegei azonban még jól felismerhetők. Ebben a változóan meredek dőlésű (30–60°), préselt, palás rétegcsoporthoz a CaCO₃-tartalom 30 és 60% között változik. A mikroszkópos vizsgálat alapján ezek a palás kőzetek finomhomokos, kőzetlisztes agyapalmárgapalának, ill. márgapalának bizonyultak. A Jászberény 1. sz. fúrásban felettük homokkőpala települ, a Jászberény 2. sz. fúrásban pedig alattuk sötétszürke, kalciteres mészkő. Mivel egyetlen minta sem tartalmazott meghatározható növényi vagy állati ősmaradványokat, koruk megállapításánál továbbra is kőzettani analógiára va-

gyunk utalva. Nyugat felé ez az idősebb rétegcsoport mélybezökkent, és hasonló kőzetek legközelebb a Bugyi környéki fúrásokban bukkannak elő.

A Bugyi 5. sz. fúrás préselt, világosszürke kőzetlisztes agyagmárgapalája, ill. márgapalája, finomhomokos agyagpala sorozata, amelyben hasonló sötétszürke meszes agyagpala-betelepülések vannak, analóg a Jászberény 1. sz. fúrás rétegsorával, noha eddigi feltevések szerint a Bükk-hegységi típusú triász a Tura—Tóalmás—Nagykörös



2. ábra. Jászberény—Farnos környékének gravitációs és szeizmikus izoanomália-térképe
Magyarázat: 1. Gravitációs izoanomália vonalak, 2. Reflexiós szeizmikus szintvonalak (rég-
gebbi mérés) 3. Reflexiós szeizmikus szintvonalak (újabb mérés), 4. Mélyfúrás

Abb. 2. Karte der gravimetrischen und seismischen Isoanomalien in der Umgebung von Jászberény—
Farnos. Erklärung: 1. Gravitations—Isoanomalienlinie, 2. Reflexions—seismische Isolnie (frü-
here Messungen), 4. Reflexionsseismische Isolnie (neue Messungen) 4. Tiefbohrung

vonalanban lehatárolódik. A Bugyi terület K-i részén, a Sári 2. sz. fúrásban hasonló sötét-
szürke mészkő található, mint a Jászberény 2. sz. fúrásban, a palasorozat alatt. A mészkő
alatt itt sötétszürke, kalciterekkel sűrűn átjárt, breccsás szövetű dolomitos mészkő,
ill. dolomit települ. Az 1217 m mélységből származó meszes dolomit mintában tömegesen
találhatók Formaminifera- és algamaradványok, mégpedig *Glomospira* sp., *Endothyra*
sp., *Lenticulina* sp., *Lingulina* sp., *Marginulina* sp., *Diplotremina* sp., *Variostoma* sp. —
Ostrocoða-héjtöredékek és egyéb szerves maradvány törmelékek társaságában.

Ez a mikrofauna társaság a ladinimeletré utal. Hasonló breccsás szövetű, sötét-
szürke, kalciteres dolomit képviseli a harmadidőszaknál idősebb képződményeket 600 m vas-
tagságban a Bugyi 6. sz. fúrásban is, de világosszürke dolomittal és finomhomokos dolomittal
együtt jelentkezik ez a sötétszürke dolomit a Bugyi 5. sz. fúrásban is a palasorozat alatt.

A fent leírt rétegsorozatokat egyetlen felszínről ismert triász rétegcsoporttal sem azonosíthatók tökéletesen, sem a bükkii, sem a középhegységi kifejlődéssel.

Középső oligocén. A két jászberényi fúrásból az oligocén rétegek hiányoztak. Ezért meglepetést keltett, hogy az új Jászberény Nyugat 1. sz. fúrásban a miocén összlet alatt több mint 250 m vastagságban harántoltuk a rupéli rétegeket és a fúrás ebből állt meg. A rupéli rétegeket itt egyhangú szürke, kemény, rideg, sok csúszási felülettel átjárt, tömött agyagmárga képviseli, helyenként mangáncsikos márga kifejlődéssel, amikor is a kőzet MnO tartalma 5–6%-ot ér el. Gazdag Foraminifera-faunájuk a rupéli emelet felső részére utal.

A mikrofauna a következő: *Rhabdammina abyssorum* M. Sars, *Cyclammina placenta* (Rss.), *Cyclammina* sp., *Haplophagmoides* sp., *Textularia* sp., *Gaudryina reussi* Hantk., *Gaudryina* sp., *Ammodiscus incertus* (D'Orb.), *Spiroloculina* sp., *Pyrgo inornata* (D'Orb.), *Robulus inornatus* (D'Orb.), *Robulus* sp., *Dentalina filiformis* D'Orb., *Dentalina intermedia* Hantk., *Dentalina* sp., *Nodosaria exilis* Neug., *Nodosaria* sp., *Glandulina laevigata* D'Orb., *Lagena striata* (W.-J.), *Nonion umbilicatum* (Montagu), *Bulimina inflata* Seg., *Bolivina punctata* D'Orb., *Uvigerina pygmaea* D'Orb., *Uvigerina* sp., *Trifarina tricarinata* (Rss.), *Gyroidina soldanii* (D'Orb.), *Gyroidina girardani* (Rss.), *Eponides pygmeus* (Hantk.), *Eponides* majzoni Nyírő, *Eponides* sp., *Cassidulina globosa* Hantk., *Pullenia sphaeroides* D'Orb., *Pullenia quinqueloba* Rss., *Sphaeroidina bulloides* D'Orb., *Globigerina bulloides* D'Orb., *Anomalina affinis* (Hantk.), *Anomalina* sp., *Cibicides* sp., *Heterolepa simplex* Frnz., *Cibicides propinquus* (Rss.), *Cibicides dutemplei* (D'Orb.), *Siphonina reticulata* (Czjz.), *Echinoidea*-tüske, Halfog.

Krivánné Hutter E. pollenvizsgálata csak néhány korrodált légszákos fenyőpollent mutatott ki. A rupéli rétegek dőlése enyhe, 15–20°-os. Megjelenésük a terület nyugati részén az oligocén üledékgyűjtőmedence közvetlen kapcsolatát jelentheti a Sári és Bugyi környéki fúrások rupéli rétegeihez.

Középső miocén. A Jászberény 1. és Jászberény 2. sz. fúrásban középsőmiocén rétegek ismeretlenek voltak. Utólagos vizsgálatokkal a Jászberény 2. sz. fúrásból fura-dékmintából sikerült kimutatni mikrofauna alapján a tortónai rétegek jelenlétét. (*Cibicides boueanus* (d'Orb.), *Cibicides* sp., *Globigerina* sp., *Anomalina simplex* d'Orb., *Anomalina* sp.)

A Jászberény Nyugat 1. sz. fúrásban a középsőmiocént gazdag mikrofaunájú tortónai rétegek képviselik. Kőzetanyaguk homokkő, kavicsos homokos mészkő, aprókavicsos homokos tufás glaukonitos márga és tufás konglomerátum. Vastagságuk mintegy 20 m és több olajos homokkőbetelepülést tartalmaznak. Az olajos homokkő világoszürke vagy barna, porózus, vízszintesen rétegzett, csillámdús, agyagcsíkos, kissé meszes kőzet, néhol igen sok szenes növénymaradvánnyal. A tortónai törmelékes kőzetek durva törmelékanyaga változatos. Epimetamorf kvarc, kvarcítapala, szercítapala mellett mezozóos üledékes kőzetek (meszes homokkő, homokkő, homokkőpala és homokos márga) kavicsai is gyakoriak. A finomabb törmelékes frakcióban metamorf kvarc, muszkovit epimetamorf kőzetből való származásra, míg az egész összletben — változó mennyiségben de — általánosan jelentkező riolitikvarc, üde vagy kalcitosodott földpát, biotit, gránát, valamint részben vagy egészben átkristályosodott vulkáni üvegtörmelék folyamatos vulkáni tevékenységre utal. Az egész összletre jellemző a glaukonit nagy mennyisége. Az ősmaradványok a kőzetek meszes kötőanyagában találhatók. A mikrofauna a következő: *Textularia carinata* D'Orb., *Textularia* sp., *Robulus inornatus* (D'Orb.), *Robulus* sp., *Nonion punctatum* (D'Orb.), *Nonion* sp., *Bolivina dilatata* Rss., *Eponides majzoni* Nyírő, *Pullenia sphaeroides* D'Orb., *Globigerina bulloides* D'Orb., *Globigerina eggeri* Rumbler, *Globigerina* sp., *Cibicides*

dutemplei (D'Orb.), *Cibicides boueanus* (D'Orb.), *Cibicides lobatulus* (W.—J.)' *Cibicides ungerianus* (D'Orb.), *Cibicides* sp., *Amphistegina* sp., *Rotalia beccari* (L.), *Elphidium crispum* (L.), *Elphidium obtusum* (D'Orb.), *Elphidium fichtellianum* (D'Orb.), *Elphidium* sp. mellett *Echinoidea*-tüske, *Ostracoda*, halfog és szivacstű gyakori.

Makrofaunája S t r a u s z L. meghatározása szerint: *Ostrea* sp., *Cardium* sp., *Tel. lina* sp., *Pecten* sp. és kétes töredékként *Pecten leythajanus* P a r t s c h.

A tortónai üledékek alsó részén hasonló kőzetanyagú rétegek található néhány méter vastagságban, amelyeket szegényesebb faunájuk és a szivacstűk nagy száma alapján helvétai korúnak tartunk. Az ilyen típusú szivacstűs fáciesnek a megjelenése dunántúli tapasztalataink szerint a típusos tortónai üledékek alatt általánosnak látszik.

A helvétinek tartott rétegek mikrofaunája: *Textularia* sp., *Quinqueloculina agglutinans* D'Orb., *Robulus* sp., *Dentalina* sp., *Nodosaria* sp., *Lagena acuticosta* R s s., *Nonion boueanum* (D'Orb.), *Nonion* sp., *Bulimina* sp., *Globigerina bulloides* D'Orb., *Globigerina* sp., *Anomalina* sp., *Cibicides* sp., *Rotalia beccarii* (L.), *Elphidium* sp. mellett sok kovaszivacstű, szivacs-gemma, *Radiolaria*, *Ostracoda*-héjtöredék és halfog található.

A kőzetanyag tufás homokkő, konglomerátum, plagioklász-riolittufit, glaukonitos homokkő, kavicsos homokkő és plagioklász-riodácit kristálytufa. A konglomerátum kavicsanyagában mezozóos mészkő, kalciteres mészkő, kovás mészkő, radioláriás tűzkő, kvarchomokos dolomit és meszes kovakőzet szerepel, a glaukonitos homokkőbe ágyazott kavicsok nagy része kvarclisztes, csillámpikkelyes márgapala, amelynek mikroszkópos képe a triász márgapalával egyezik. A kavicsanyag erősen koptatott, ami főleg karbonátos kavicsokról lévén szó, nem jelenthet távoli származást.

A plagioklász riolittufit piszkosfehér, vízszintesen, gyengén rétegzett, helyenként bentonitosodott kőzet. A tufaszármazású anyagrészen leggyakoribb fenokristály a zónás és hullámosan kioltó plagioklász, amelyen albit ikerlemezesség csak ritkán jelentkezik. A kvarc jórészt karéjos töredék, a biotit kevés és bontott. Az űvegyanyag átkristályosodott, bomlott, sötét alaptonusú, mennyisége a fenokristályok mennyiségével egyenlő. Utólagos összesülés nem figyelhető meg. Helyenként a biotit meggyűrt, kihengerlődött.

A plagioklász riodácit kristálytufa több mm nagyságú fenokristályokat tartalmaz, a plagioklász nagy része ikerlemez és zónás, néhol rezorbeált. A kvarc részben rezorbeált, részben korrodált. A tufában gyakoriak mészkő, márga és fillitzárványok. Űveg-törmeléken néhol utólagos összeolvadás is megfigyelhető.

A középsőmiocén, folyamatos riolitos, dacitos vulkáni működésről tanúskodó, törmeléken—karbonátos kőzetek K-felé a medencealjzati gerinc tetejéről — nyilván utólagos lepusztulás következtében — hiányzanak. A Jászberénytől D-re levő farmosi területen a középsőmiocén vulkanizmus termékei közt nemcsak tufa, hanem andezit-agglomerátum és andezit is szerepel. Az andezit, valamint az agglomerátum andezit lapillijeit erősen bontott anyagúak. Földpátlécekből álló alapanyagukban az eredeti porfiros elegyrészek közül rendszerint csak a zónás-ikerlemez plagioklász (ez is sokszor kalcitoid) és magnetit ismerhető fel. Amfibol és biotit ritkán található, rendszerint teljesen bomlottak és helyükön kloritos vagy kalcitos anyagú pszeudomorfózák vannak. A piritesedés a vulkáni összletben csaknem általános.

S z a r m a t a e m e l e t. A tufával váltakozó szarmáciai mészkő és márgarétegek a két régi jászberényi fúrásban is megvoltak. A Jászberény-Nyugat 1. sz. fúrásban a vulkanitok még nagyobb vastagságban jelentkeznek, anyaguk dacitoandezit-agglomerátum és plagioklász riodácittufa. A fölöttük települő agyagmárga és mészmárga gazdag mikrofaunát tartalmaz: *Triloculina inornata* D'Orb., *Triloculina* sp., *Nonion granosum* (D'Orb.), *Nonion* sp., *Cibicides lobatulus* (W. J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Elphidium*

crispum (L.), *Elphidium fichtellianum* (D'Orb.), *Elphidium imperatrix* (Brady), *Elphidium aculeatum* (D'Orb.), *Elphidium antoninum* (D'Orb.), *Elphidium* sp. mellett szivacsstú és *Ostracoda* gyakori.

Makrofauna: *Cardium* sp., *Cerithium* (*Pirenella*) cfr. *picta* De fr.

A szarmáciai márgarétegek csak kevés törmelékes elegyrészt tartalmaznak, kevés kvarchomokot és muszkovitot. Rendszerint meredek, utólag kalcitosodott mozgási síkokkal átjártak. Lencsékben sokszor tömegesen tartalmaznak meszes kagylóléjakat vagy lenyomatokat.

A vulkáni agglomerátum legnagyobb része átkristályosodott üvegtörmelék, a fenokristályok mennyisége 30–35%. Ezek legnagyobb része plagioklász, mégpedig jórészt zónás kifejlődésű andezin. Az albitikresedés általánosan megfigyelhető, a periklin ikresedés ritkán. Biotit sok és üde, erősen pleokróos. Ezekon kívül csak teljesen elbomlott színes elegyrészek találhatók. A plagioklász riódácittufa fehér, igen kemény, összesült kőzet. A fenokristályok mennyisége 25–30 tf. %. Közülük a földpát fenokristályok rendszerint elbomlottak, helyükön kalcitos-kalcedonos csomók vannak. Néhány megmaradt töredék alapján következtethetünk csak eredeti összetételükre. Gyakorikak a karéjos kvarctöredékek. Az eredetileg nagy mennyiségben szereplő biotit ugyancsak teljesen bomlott. A kőzetben uralkodó az erőteljesen átkristályosodott üvegtörmelék. Az eredeti kőzetszövetet utólagos kvarcosodás is befolyásolta.

Szarmáciai tufával váltakozó üledékes rétegeket foszlányokban a farmosi területen is sikerült kimutatni néhány m vastagságban.

P a n n ó n i a i r é t e g e k . Az alsópannóniai rétegek vastagsága a gerinc tetején kisebb, a peremeken a 300 m-t is eléri, ill. túlhaladja. Agyag márga, mészmárga, agyagmárga, kevesebb a homokkő. Silicoplacentinák mellett halmaradványok, *Ostracoda*-héjtöredékek, *Conger*a sp., valamint *Limnocardium abichi* H o e r n . gyakori, míg *Limnocardium* cfr. *lenzi* R. H o e r n . található. A *Silicoplacentina*-fajok között a *Silicoplacentina hungarica* K ő v . gyakori.

A felsőpannóniai homok, agyag, kőszenes agyag, meszes agyag, agyagmárga és homokkő rétegek vastagsága az 1000 m-t meghaladja. Bennük a Molluszka-héjtöredékek gyakoriak, *Ostracoda*-héjtöredékek ritkábbak. Fedőjükben levantei és pleisztocén-holocén képződmények zárják a rétegsort, agyag, homok, homokos agyag, kongréciós meszes agyag és kavicsrétegekkel.

IRODALOM – SCHRIFTTUM

K ő r ő s s y L. (1957): A kőolajkutatás és feltárás módszerei Magyarországon. — V a d á s z E. (1960): Magyarország földtana. — V o l g y i L. (1959): A nagyalföldi kőolajkutatás újabb földtani eredményei. Földt. Közl. 89. 1.

Beitrag zur Tiefengeologie der Umgebung von Jászberény (Grosse Ungarische Tiefebene

VON

Á. JUHÁSZ—J. KÖVÁRY

In den 1950-er Jahren wurden in der Umgebung von Jászberény zwei Bohrungen abgeteuft, über die nur kurz gefasste geologische Mitteilungen veröffentlicht worden sind. Im wesentlichen weisen diese Angaben das Vorhandensein triadischer Schichten von Bükker Fazies im Beckenuntergrund nach. Die neue Bohrung Jászberény — W. Nr. 1, die sechs neuen Bohrungen, die südlich von Jászberény, in der Umgebung von Fámos abgeteuft worden sind, sowie die Wiederprüfung des Materials aus den alten Bohrungen lieferten folgende geologische Angaben: 1. Die vortertiären Bildungen sind durch hellgrünlich-graue, aleuritische feinsandige Tonmergelschiefer und Mergelschiefer vertreten, stellenweise mit Zwischenlagerungen von kalkigen Tonschiefern. Darunter lagern dunkel-

graue Kalksteine mit Kalzitadern (nur in der Bohrung Jászberény Nr. 2). Diese ältere Schichtgruppe sinkt nach Westen tief ab und wurde am nächsten in den Bohrungen bei Bugyi und Sári wieder angetroffen, wo in ihrem Liegenden noch graue Dolomite und dunkelgraue, kalzitadern-führende, brekziöse, dolomitische Kalksteine, bzw. Dolomite mit Überresten ladinischer Foraminiferen lagern. Diese Schichtgruppe lässt sich mit keiner bisher von der Oberfläche bekannten Triasbildungen vollkommen identifizieren.

2. Die ältere schiefrige Schichtgruppe wird durch rupelische Tonmergelschichten überlagert, die stellenweise Manganstreifen aufweisen. Diese wurden in der Bohrung Jászberény-W. 1 in 250 m Mächtigkeit durchquert und die Bohrung wurde noch innerhalb dieser rupelischen Schichten eingestellt.

3. Das Mittelmiozän ist durch fossilreiche klastische Gesteine vertreten. In der Schichtfolge von Sandsteinen, schottrigsandigen Kalksteinen, feinschrottrigen, tuffigen, glaukonitführenden Mergeln und tuffigen Konglomeraten treten Einlagerungen erdölführender Sandsteine auf. Das in den Gesteinen angetroffene Tuffmaterial zeugt von einem kontinuierlichen rhyolithischen-dazitischen Vulkanismus und südlich von Jászberény ist auch ein selbständiges andesitisches Eruptionszentrum bekannt geworden. In der mittelmiozänen Sedimentfolge sind nicht nur die tortonischen, sondern auch die helvetischen Ablagerungen vertreten. Die mittelmiozänen Bildungen sind vom östlichen Teil des Beckenuntergrund-Kammes grösstenteils abgetragen worden.

4. Die auch aus den zwei alten Jászberényer Bohrungen bekannten brackischen Sarmatschichten treten auch im westlichen Raum des Gebietes auf, wo mächtige Dazitoandesit-agglomerate und plagioklasführende Rhyodazituffe darin eingeschaltet sind. Im südlichen Raum des Gebietes sind sie jedoch nur als Fetzen oberhalb des Andesitkomplexes von Farnos anzutreffen.

5. Die unterpannonischen Schichten sind im Grat des Beckenuntergrund-Kammes dünner, während sie an den Rändern sogar 300 m Mächtigkeit erreichen können. Lithologisch bestehen sie aus Sand, Tonmergel und untergeordnet aus Sandstein. Die Mächtigkeit der oberpannonischen Sande, Tone, kohlenführenden Tone, kalkigen Tone, Tonmergel und Sandsteine beläuft sich sogar bis über 1000 m. In ihrem Hangenden wird die Schichtfolge durch levantinische und pleistozän-holozäne Tone, Sande, sandige Tone, konkretionen-führende kalkige Tone und Schotter abgeschlossen.

A DÉL-NÓGRÁDI BARNAKŐSZÉN-TERÜLET ÚJABB KUTATÁSI EREDMÉNYEI

KÉRI JÁNOS*

(5 ábrával)

Összefoglalás: Bevezetésben röviden összefoglalja a szerző a dél-nógrádi barnakőszén területen 5 év alatt végzett kutatásokat (fúrás, bányabeli feltárás). Első részben foglalkozik a barnakőszéntelepek kifejlődésével, a Tar község közeli telepkeivékonyodások fúrások alapján történt vizsgálatával, valamint a Mátragerinc közelében lemélyült fúrások értékelésével. A második részben a mátrai andezitvulkánosság térbeli elhelyezkedésével foglalkozik, fúrás és bányavágatok alapján.

A dél-nógrádi barnakőszén-területen az alaphegység nem ismert. Egységes kőszénfekvő az alsó riolittufa. Az alsó riolittufára diszkordánsan települt az alsóhelvétii II, majd az I. barnakőszéntelep. A barnakőszéntelepek fedő kőzete a sekélytengeri, illetve partközeli fáciesű helvétii slir. A telepek dőlése közel D-i irányú, dőlésszöge 6–8°. Táblás, töréses terület vetődésekkel. A vetőirányok változók ÉÉK–DDNy-tól uralkodóan ÉNy–DK irányúak. Elvetési magasságuk 1-től 300 m-ig változik.

Az alsótörtónai piroxénandezit vulkánosság a dél-nógrádi barnakőszéntelepeket áttörte, túlnyomórészt telérek alakjában. A telérvonalatok iránya a törési irányokat követi.

Fúrás és vágatkutatás: 1958 januárjától 1963. második feléig a dél-nógrádi barnakőszén-területen összesen 133 kutatófúrást mélyítettünk le. Ezek összmélysége 41 374 m. A fúrások 73%-a műrevaló vastagságban harántolta vagy mindkét, vagy az egyik barnakőszéntelepet; 17% úgy érte el a fekü kőzetet, hogy műrevaló vastagságban nem harántolta egyik telepet sem. 6% törést harántolt, 4% pedig andezittelérben vagy az andezit valamilyen más térbeli megjelenési formájában állt meg úgy, hogy a telepeket nem harántolta.

Vágatkutatás elsősorban a Ménkes-tároi részen történt, mivel itt a kőszéntelepek fedőjében levő 100–120 m-es andezittakaró átharántolása fúrással nem gazdaságos. Továbbá vágatkutatás történt „Szept. 6” és Katalin lejtősaknán is. Az elmúlt 5 év alatt a feltáróvágatok hozzávetőlegesen 1,2 km² területen tárták fel a barnakőszéntelepeket. A barnakőszéntelepek megkutatottsági fokának növelése mellett a bányászati kutatás 1 790 000 t, a fúráskutatás pedig 4 649 000 t-val növelte a kőszénkészletet. A dél-nógrádi barnakőszén összesen 18 000 000 t megkutatott kőszénkészletet képvisel.

A vágatkutatás 1963. év végi állapotát vázlatosan az 1. ábra szemlélteti.

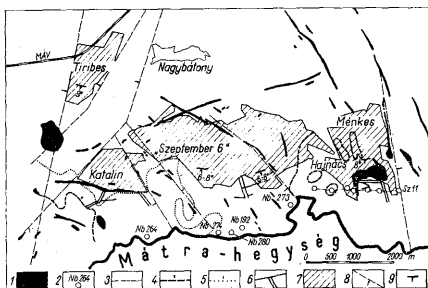
A fúrás és a vágatkutatás során újabb adatokat kaptunk a barnakőszéntelepek kifejlődésére, az andezittestek térbeli elhelyezkedésére és a tektonikai vonalakat is pontosabban lehet megállapítani.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Észak-magyarországi Csoportjának 1963. november 14-i szakülésén.

Kézirat lezárva 1964. máj. 21.

A II. barnaköszéntelep műrevaló kifejlődését K-felől a Ménkes-tárol területén elhelyezkedő lencsés kifejlődés vezeti be. A külszíni fúrások mellett az I. telepi műveletről bányabeli fúrásokkal is megkutattuk. A lencsés kifejlődést ezek a fúrások is alátámasztották. 1961-ben a bánya egyik pontján fel is tártuk a II. barnaköszéntelepét. A kutató ereszke elején a II. barnaköszéntelep vastagsága 1,60 m volt és 120 m után a telep kiékeledött.

A lencsék után az 1. ábrán jelölt II. telepi kivékonyodási vonaltól a II. barnaköszéntelep egységesen megvan, Kossuth lejtőszakna magasságáig. A barnaköszéntelep az



1. ábra. A dél-nógrádi barnaköszénterület térképe. M a g y a r á z a t : 1. Piroxénandezit, 2. Fúrás helye 3. Szelvényirány, 4. 0,60 m mélyrevalósági határa, 5. Az I. barnaköszéntelep 0,60 m-es műrevalósági határa, 6. Bányavágat, 7. Lemélyített I. barnaköszéntelep, 8. Törésvonal, 9. Dőlésirány, dőlésszög

Abb. 1. Karte des Braunkohlengebietes von Süd-Nógrád. E r k l ä r u n g e n : 1. Pyroxenandesit, 2. Bohrloch, 3. Profilrichtung, 4. 0,60 m mächtige Abbauwürdigkeitsgrenze des Braunkohlenflözes Nr. II, 5. 0,60 m mächtige Abbauwürdigkeitsgrenze des Braunkohlenflözes Nr. I, 6. Bergbaustrecken, 7. Abgebauter Teil des Braunkohlenflözes Nr. I, 8. Bruchlinie, 9. Fallrichtung und -Winkel

alsó riolittufára települ jól érzékelhető diszkordanciával. A telepkivastagodást — elvékonyodást a „Szept. 6” lejtőszaknán feltárt II. számú barnaköszéntelep szembetűnően bizonyítja. A riolittufa-felszín egykor magasabb részein a telepvastagság a műrevalóság határa alá csökken.

Az 1956–57. évben lemélyített teljes szelvényű fúrások alapján több helyen tapasztalunk kivékonyodásokat a II. barnaköszéntelepben. Ezek azonban bizonytalan adatok.

Tar község határában Katalin lejtőszaknától DNY-ra a jelölt kivékonyodási vonal már határozottabb. Itt a régi fúrások mellé újabbakat mélyítettünk magfúrással. Ezek megerősítik a régi fúrások adatait. Az 1. ábrán Katalin bányamezejében jelölt vágat végén a II. barnaköszéntelep szintén elmeddült.

Az I. barnaköszéntelep keleten fejlődött ki egységesebben. Ny-ról az I. barnaköszéntelep kivékonyodását a Katalin lejtőszaknai vágat kutatás rögzíti (1. ábra). A berajzolt kivékonyodási vonaltól K-re egységesen harántolták a fúrások az I. barnaköszéntelep, 1,60–2,20 m vastagságban. Az 1. ábrán berajzolt kivékonyodási vonalak a 0,60 m-es műrevalósági határt rögzítik, K-i irányban Parádig nyomozható a telepes csoport.

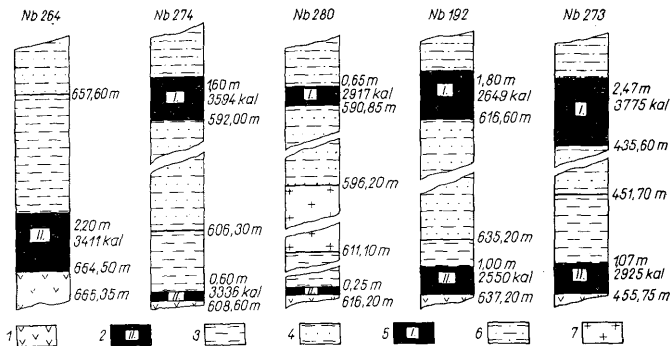
A dél-nógrádi barnaköszéntelep D-i határát a „centrális Mátra” Ágasvár—Galya vonalába eső egységes gerincvonal zárja le.

Az újabb fúrások viszont alátámasztják azt a korábbi feltevést, hogy a barnaköszéntelet folytatódik a Mátra andezittakarója alatt.

Külön kiemeltük azoknak a fúrásoknak a teleses csoportot harántolt szelvényeit, amelyek 100–200 m-re közelítik meg a külszínen rögzíthető andezit gerincvonalat.

A 2. ábrán bemutatott fúrások külszíni szintje meghaladja az 500 m-es tengerszintfeletti magasságot, a barnaköszéntelek mélysége pedig a felszíntől számított 600 m-t.

A Nagybátony (Nb) 264. fúrást közvetlen Ágasvár alatt a „Mézeskútúal” mélyítették. Ez andezit nélkül a II. barnaköszéntelet 662,30 m-ben 2,20 m vastagságban



2. ábra. A dél-nógrádi barnaköszéntelet Mátra-gerinchez legközelebb eső fúrásainak telepösszet-szelvényei. Magyarázat: 1. Riolittufa, 2. II. sz. barnaköszéntelet, 3. Barna palás agyag, 4. Szürke homokos agyag, 5. I. sz. barnaköszéntelet, 6. Slir, 7. Piroxénandezit

Abb. 2. Flözkomplex-Profile der dem Mátra-Kamm am nächsten abgetentfen Bohrungen innerhalb des Braunkohlengebietes von Süd-Nógrád. Erklärungen: 1. Rhyolittuff, 2. Braunkohlenflöz Nr. II, 3. Brauner schiefriger Ton, 4. Grauer sandiger Ton, 5. Braunkohlenflöz Nr. I, 6. Schlier, 7. Pyroxenandesit

harántolta. A barnaköszéntelet 3411 kalóriás. A fúrástól É-i irányban a Katalini mezőben a II. telep átlagos vastagsága 0,80 m és a fűtőérték sem éri el a 3000 kalóriát.

A Nb. 192, 273, 274, 280 fúrásokban nemcsak a II., hanem az I. barnaköszéntelet is megvan és általában az I. vastagabb. A Nb. 280 fúrásban a két telep között 596,20 m-től 611,10 m-ig 14,90 m vastag piroxénandezit harántoltak.

Megemlítünk még egy fúrást, amely Galyatető közelében mélyült 1961-ben. A fúrás andezitben indult, 400 m után átharántolta az andezitet és a barnaköszéntelek fedőjében állt meg. Tovább nem mélyítették műszaki és gazdasági okok miatt.

A bemutatott fúrási szelvények alapján remélhetjük, hogy a Mátra andezittakarója alatt a barnaköszéntelek műrevaló vastagságban folytatódnak.

Összefoglalva a települési viszonyokat, a megvalósított 200×300 m, ill. 250×250 m-es kutatási hálózat és a váгатkutatás alapján megállapítható, hogy a telepek lencsés kifejlődésűek, különösen a terület K-i és Ny-i oldalán. A barnaköszéntelek D-i határa nem rögzíthető egyértelműen.

A piroxénandezit térbeli helyzete. A fúraskutatás, de elsősorban a bányásztkodás, fényt derített arra, hogy a mátrai alsótörtónai andezitvulkánosság nemcsak telérek alakjában jelentkezik, hanem lávatakaróban is észlelhető. Benyomult a helvétii slirbe lakkolít és teleptelérek alakjában is.

A régebbi felfogások a dél-nógrádi andezitalakulatokat teléreknek vagy vulkáni kúpoknak tekintették. Ennek értelmében a külszíni andezitterületeket a barnaköszéntelepek megállapításánál, sőt a bányavágatok tervezésénél is olyan területeknek tekintették, ahol nem lehet barnaköszéntelepekkel számolni.

Ez a szemlélet először a Ménkes-táró mezejében levő Hajnács-hegy esetében dőlt meg. A Hajnács-hegy környékén telepített kutatófúrások sorra 20–50 m. slir átharántolása után andezitben álltak meg. Az É felől D felé irányuló bányászati feltárás követte az I. barnaköszéntelepet, és így teljes mértékben aláhatolt a Hajnács-hegy andezitjének. Korábbi ismereteink szerint várható volt, hogy a bányavágatok andezitbe érnek. Ez azonban nem történt meg. Ma már vágathálózat van a Hajnács-hegy alatt, de a kitörési centrumnak nyoma sincs. Csupán egy É felől közel D felé nyúló andezittelért harántolt a D-i fővonal.

1960-ban a Nb. 224. fúrás már átharántolta a slirbe benyomult andezitlakkolitot. Az andezit vastagsága 150 m volt, majd újra slirbe jutva harántolta a fúrás mindkét barnaköszéntelepet. A Sz. 11. fúrás még egyszer átharántolta az andezitot, ez azonban telepet nem fúrt át, mert az újabb andezitbenyomulás és egy törés átharántolása után az alsó riolituffában állt meg. Erről a részről később a mellékelt földtani szelvény, amely az említett fúrásokon és bányavágatokon halad át (3. ábra).

A Hajnács-hegy andezitje a slirösszletbe nyomulva nagyobb kiterjedésű a felszínen rögzíthető andezittömegnél.

Elképzelhető, hogy eredete a galyai Mátra-gerinc felől vezethető le, mint a slirbe benyomult andezitlakkolit, amit az erózió a Hajnács-hegy környékén már kipreparált.

A régebben feltételezett andezitteléreket a bányaművelet igazolta, vonulási irányuk követi a törésvonalakat.

A töréseken felnyomuló láva apofizákat is hozott létre a puhább mellékközetekben. Tehát a fúrások által átharántolt andezitek legtöbb esetben nem a telérek, hanem ezek teleteléréi, illetve apofizái.

Különösen olyan helyen tapasztalható ez, ahol a külszínen jól követhető andezittelérraj mellett tűztük ki a fúrópontot. A gyakori eset közül egy példát mutatunk be a 4. ábrán, a Nb. 286 fúrás szelvényét.

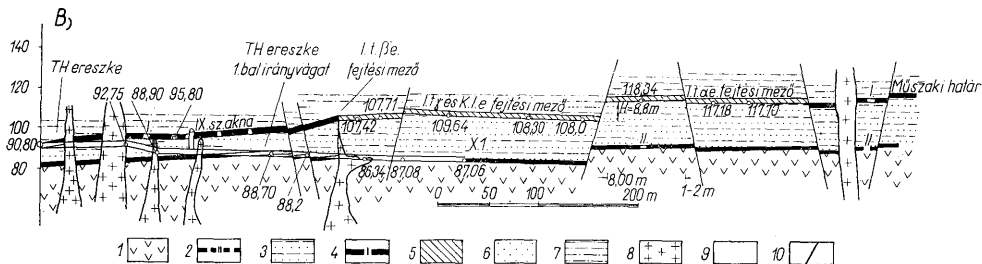
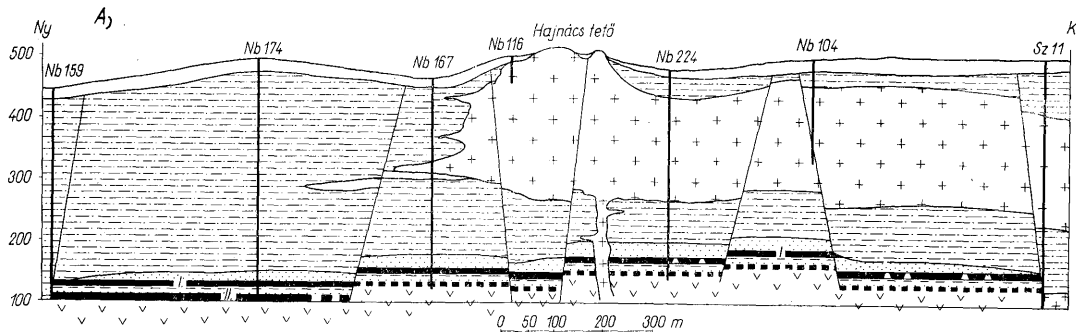
Az andezit és a slir kontaktusán rendszerint mindkét kőzet elváltozik. Az andezit kaolinosodott, sok esetben piritessé behintés kíséri. A slir pedig a hő hatására gyenge átalakuláson ment át. Tehát az andezitteléreket, apofizákat már 20–30 m-re jelzi az ún. égetett vagy kontakt slir.

Az andezit és a barnaköszéntelep közti elváltozás kisebb távolságra követhető. Az andezitközeli teleprészek esetenként 50–60 cm szélességben mutatnak kokszosodási nyomokat, vagy pedig finoman át vannak szőve fehér agyag bevonattal (valószínű kaolin). Kémiai elemzések viszont sokkal nagyobb egymásrahatást mutatnak ki.

A bányavágatokkal harántolt andezittelérek mentén nem voltak jelentősebb elmozdulások. A telepek kis zavargással a telérek után folytatódnak azonos szintben. Az andezitkontaktusokon az ércesedési nyomokon, illetve a kalcitos ereken kívül legtöbbször megtalálható egy összemorzsolt zóna, ahol az andezit zárványaként jelentkeznek a slir, a homokkő, kőszén és a többi mellékközet.

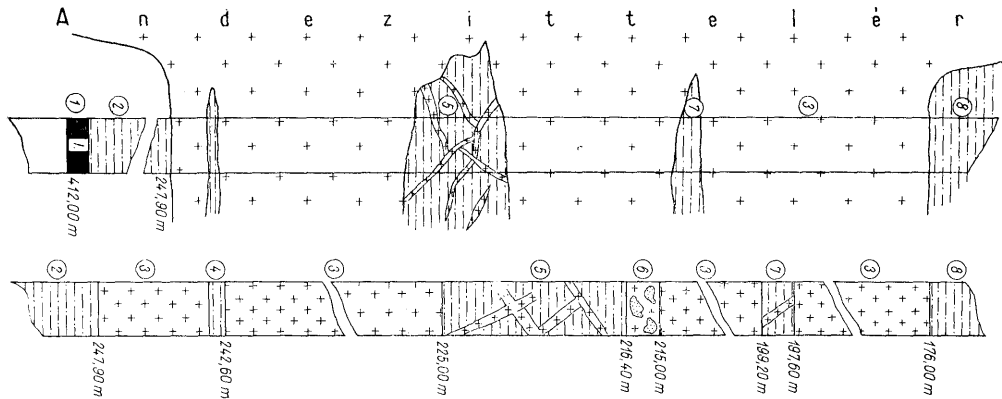
Az andezit elhelyezkedésére még egy szelvényt mutatunk be a „Szept. 6” lejtőakna TH ereszke 1. bal irányvágatának tengelyében. A mindkét telepben egyszerre történő feltárás nagyon jó lehetőséget adott arra, hogy 20 m magasságkülönbséggel rögzíteni lehessen ugyanazon andezitalakulat helyzetét (3b. ábra).

A TH ereszkei feltárásnál a korábbi andezitteléreket nem tudtuk azonosítani. Az ereszkében 50 m hosszban andezitot harántoltunk. A 40 m-re haladó párhuzamos légvágatban már nem volt az andezit, ugyanabban a szintben I. barnaköszéntelepben



3. ábra. A) Földtani szelvény Ménkes-táró területéről. B) Földtani szelvény a „Szept. 6.”-fejletésnek THereszke 1. bal irányvágatának tengelyében. Magyarázat: 1. Riolittufa, 2. II. sz. barnakőszéntelep, 3. Az I. és II. barnakőszéntelep közötti homokos agyag, 4. I. barnakőszéntelep, 5. Lefejtett I. barnakőszéntelep, 6. Chlamos homok, 7. Slir, 8. Piroxénandezit, 9. Holocén–pleisztocén üledékek, 10. Törésvonal

Abb. 3. A) Geologisches Profil des Reviers des Ménkes-Stollens. B) Geologisches Profil in der Achse des „6. Sept.” Schrägstollens. Erklärungen: 1. Rhyolithuff, 2. Braunkohlenflöz Nr. II, 3. Sandiger Ton zwischen Braunkohlenflöz Nr. I und II, 4. Braunkohlenflöz Nr. I, 5. Abgebauter Teil des Braunkohlenflözes Nr. 1, 6. Sand mit Chlamys, 7. Schlier, 8. Pyroxenandezit, 9. Holozän–pleistozäne Ablagerungen, 10. Bruchlinie



4. ábra. A Nagybatony (Nb) 286. fúrás áttekintő és kinagyított rétegszelvénye. Magyarázat: 1. Az I. sz. barnaköszéntelep és mellékközei, 2. Részben égetett, lejjebb normál homokos márga (slir), 3. Sötétszínű szürke piroxénandezit, 4. Márgabetelepülés, 5. Égetett márga bontott andezitbetelepülésekkel, 6. Bontott andezit márgazárványokkal, ércnyomokkal, 7. Égetett márga bontott andezitbetelepüléssel, 8. Sötétszürke égetett márga (slir)

Abb. 4. Übersichts- und vergrößertes stratigraphisches Schichtprofil der Bohrung Nagybatony (Nb) Nr. 286. Erklärungen: 1. Braunkohlenflöz Nr. 1 und seine Nebengesteine, 2. Zum Teil gebrannter, weiter nach unten normaler sandiger Mergel (Schlier), 3. Dunkelgrauer Pyroxenandezit, 4. Mergelinslagerung, 5. Gebrannter Mergel mit Zwischenlagern zersetzter Andesite, 6. Zersetzter Andesit mit Mergelinschlüssen und Erzspuren, 7. Gebrannter Mergel mit Einlagerung zersetzter Andesite, 8. Dunkelgrauer gebrannter Mergel (Schlier)

haladt a vágat. Szembetűnő volt azonban az andezit közelsége (gyenge kokszosodási nyom, fehér behintés). A vágat talpába lefúrunk és 2,50 m-re elértük az andezitet. Tovább haladva az andezit az I. barnakőszéntelepben 0,40 m-es teptelérként jelentkezett. Az ereszkében 50 m hosszban az I. barnakőszéntelep közvetlen fekéje az andezit. Ezen a helyen a fenti jelenségek azt bizonyítják, hogy nem telér formájában, hanem a mélyben egy összefüggő tömzsként van jelen az andezit.

Összefoglalva a jelenségeket a piroxénandezit a „centrális Mátra” előterében telér, lakkolit és szabálytalan tömzsként formájában van jelen.

IRODALOM – SCHRIFTTUM

- Bartkó I., (1961): Az északmagyarországi barnakőszéntelegek kora. Földt. Közl. 91. k. 2. f. — Bartkó I., (1961–62): A nógrádi barnakőszéntelegek földtani vizsgálata. Kézirat. — Bognár L., — Póka T., (1964): Nagybátányi andezittelér, sir és homokkő érintkezései. Földt. Közl. 94. k. 1. f. — Noszky J., (1926–27): A Mátra hegység geomorfológiai viszonyai. A debreceni Tisza I. Tud. Társ. kiadv. III. — Póka T., (1960): Hipovulkanitok a nagybátányi barnakőszéntelep piroxénandezit kontaktusából. Földt. Közl. 90. k. 2. f. — Póka T. — Simó B., (1964): Kőszénhamu elemzések a nagybátányi barnakőszéntelep piroxénandezit kontaktusából. Földt. Közl. 94. k. 1. f. — Schréter Z., (1940): Nagybátány környéke. M. Tájak Földt. leírása. II. — Szádeczky-Kardoss E., (1958): A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földt. Közl. 88. k. 2. f. — Szádeczky-Kardoss E., (1952): Szénkőzetan. — Vadas E., (1960): Magyarország földtana. Akad. Kiadó. — Vitális S., (1940): Földtani megfigyelések a salgótarjáni szénmedencében. Földt. Közl. 70. k. 1. f. — Vitális S., (1961): Életnyomok a salgótarjáni barnakőszéntelep medencében. Földt. Közl. 91. k. 1. f.

Neuere Erkundungsergebnisse im Braunkohlengebiet von Süd-Nógrád (Nordungarn)

J. KÉRI

Das Braunkohlengebiet von Süd-Nógrád liegt in Nordungarn, u. zwar am nördlichen Fusse des Zentralen Mátra-Gebirges. Hier haben sich die unterhelvetische Braunkohlenflöze I und II ausgebildet. Das Liegende der Braunkohlenflöze ist der untere Rhyolithuff. Die Flöze fallen unter 6 bis 8° nach S ein. Vom Januar 1958 an bis zur zweiten Hälfte des Jahres 1963 wurden hier 133 Erkundungsbohrungen mit einer Gesamtlänge von 41 374 m abgeteuft. 73% der Bohrungen durchquerte die Braunkohlenflöze in abbauwürdiger Mächtigkeit, 17% erreichte das Liegendgestein so, dass keines der Kohlenflöze durchquert worden war. 6% wurde in einer deutlichen Verwerfung eingestellt. 4% blieb entweder in einem Andesitgang oder in einer anderen räumlichen Erscheinungsform des Andesits stehen ohne die Flöze durchquert zu haben.

Die Stollen haben die Braunkohlenflöze auf einer Fläche von 1,2 km² aufgeschlossen. Durch Stollen wurden die Kohlenvorräte um 1.790.000 Tonnen durch die Schurfbohrungen um 4.649.000 Tonnen erhöht. Die erkundeten Vorräte des Süd-nógráder Kohlenreviers erreichen jetzt insgesamt 18.000.000 Tonnen.

An Hand des geplanten und realisierten Erkundungsbohrnetzes von 200 × 200 m, bzw. 250 × 300 m und der Ergebnisse der Schläge kann festgestellt werden, daß die Flöze besonders im O- und W-Teil des Gebietes, linsenartig ausgebildet sind.

Die südliche Grenze wird durch den Pyroxenandesit des Mátra-Kammes nicht bestimmt. Die neuerdings angesetzten Bohrungen bestätigen, daß die Braunkohlenflöze sich unterhalb der Pyroxenandesite fortsetzen, wobei sich ihre Mächtigkeit zunimmt und die Qualität der Kohle sich verbessert. Das ist jedoch noch lediglich eine Annahme, die auf den 100 bis 200 m Entfernung von der Gratlinie abgeteuften Randbohrungen beruht. Die Annahmen müßen noch durch weitere Bohrungen bestätigt werden, die man in die Andesitdecke abteufen wird.

Auch über die räumliche Lage der Pyroxenandesite gaben die Bohrungen und Schläge Auskunft. Nicht alle Andesitzüge, die das Braunkohlengebiet von Süd-Nógrád durchqueren, sind Gänge. Der Hajnács-Berg, der durch den Ménkes-Stollen durchgeteuft ist, stellt einen „herauspräparierten“ Andesitlakkolith dar. Unterhalb des Lakkoliths kommt das Braunkohlenflöz Nr. I in abbauwürdiger Mächtigkeit vor. Es ist durch Stollen aufgeschlossen worden. Die unregelmäßigen Apophyten der Gänge sind in die Nebengesteine eingedrungen. Die Pyroxenandesite sind, außer den Gängen und dem Lakkolith, auch noch durch unregelmäßige Stöcke vertreten.

TÁRSULATI ÜGYEK

1964. tavaszi—nyári ülészakon elhangzott előadások

Május 28—31. Nyugat-magyarországi Vándorgyűlés

Május 28:

A résztvevők délelőtt 10 órakor találkoztak Celldömölkön, a pályaudvar előtt, majd együttesen, Kulcsár László vezetésével a Sághegyre kirándultak, ahol kirándulásvezető „A Sághegy földtani felépítése”, Molnár József pedig „A kislalföldi pliocén vulkánosság szerkezeti összefüggései” címmel tartott előadást.

Ebéd után került sor a répcelaki szénsavüzem megtekintésére, a répcelaki szén-savtároló szerkezet földtani alkatának megismerésére, 17 órakor pedig a büki szénsavas gyógyfürdő meglátogatására. Kriván Pálnak „Jelenkori (recens) mészképződmények a büki gyógyfürdő területén” c. előadását akadályoztatása folytán a kirándulásvezető kiadványban közölt előadáskivonat helyettesítette.

A büki fürdőzést követően a Vándorgyűlés résztvevői a szombathelyi Savaria Szállóban és a Turistaszállóban pihenték ki fáradalmaikat.

Május 29:

Reggel 6—7 óra között résztvevők meglátogatták a szombathelyi, római kori Isis-szentély maradványait, majd Felsőcsatára látogattak, ahol a talkumbányát Böjtös né Varrók Kornélia mutatta be, Varju Gyula „A felsőcsatári talkumbánya teleptani és ásvány-közzetani viszonyai” címmel tartott előadást. Toronyban, a toronyi fás barnaköszénterületet Jaskó Sándor mutatta be.

A Nyugatmagyarországi Vándorgyűlés Plenáris ülésére délelőtt 10 óra 30 perccor került sor a községi vár lovagtermében.

Elnök: Kertai György

Kertai György: Elnöki megnyitó a Kislalföld és a magyarországi földgáztelepek sajátos jellegéről.

Körössy László: A nyugat-magyarországi medencék mélyföldtana

Böjtös né Varrók Kornélia: A nyugat-magyarországi kristályos alaphegység földtani felépítése

Scheffer Viktor: Az Alpok keleti nyúlványainak és a Kislalföld regionális geofizikai értékelése

A Plenáris ülést követően résztvevők Kőszeg műemlékeit tekintették meg, majd ebéd után Böjtös né Varrók Kornélia vezetésével a községi Szabó-hegy országút melletti feltárásait, a cáki konglomerátum szelvényét vizsgálták.

Az éjszakát a vándorgyűlés résztvevői Sopronban töltötték.

Május 30:

Sopron környékének földtani vázlatát Vendel Miklós mutatta be. Az általa vezetett kirándulások teljes átmetszetet adtak a kristályos alaphegységtől a Soproni hegység legfiatalabb képződményeiig.

Az éjszakát a Vándorgyűlés résztvevői ismét Sopronban töltötték.

Május 31:

Reggel ismerkedés Sopron műemlékeivel. 10 órakor látogatás a Központi Bányászati Múzeumban Fallér Jenő vezetésével.

Vándorgyűlésünkön 27 ausztriai, 38 csehszlovák geológus vett részt. Résztvevők összlétszáma: 253

Június 1. Klubest

Elnök: B o g s c h László

K i e s l i n g e r, Alois (Wien) Spannungen und Entspannungen im Fels und deren technische Auswirkung

Résztvevők száma: 31

Június 8. Őslénytani Szakcsoport és Szénkőzettani Munkabizottság közös klubestje

Elnök: B o g s c h László

K r u m b i e g e l, Günter (NDK): A Halle melletti Geiseltal barnakőszéntelepeinek földtani felépítése, valamint növényi és állati maradványai

Vita: K e c s k e m é t i T., K r i v á n n é H ü t t e r E., B o g s c h L., K o v á c s E., S o ó s L., K i r á l y E., P á l f y J., S o ó s L., C s i l l i n g L., K a s z a p A., K i r á l y E., S o ó s L., B o g s c h L. (Hozzászólók kérdéseire előadó tételenként válaszolt.)

Résztvevők száma: 19

Június 8. Agyagásványtani Szakcsoport és a Szilikátipari Tudományos Egyesület Finomkerámiai Szakosztálya közös előadójúlése

Elnök: R i c h t e r Vladimír

V a s s á n y i István — N e m e c z Ernő: Allevarditos kerámiai iszapok öntetőségi feltételei

K i s s Lajos: Tapasztalatok a Bába-völgyi kaolin dúsításával és égetés alatti viselkedésével kapcsolatban

Az előadások utáni kiterjedt vitában mindkét csoport szakemberei ismételtelen részt vettek.

Résztvevők száma: 42

Június 18. Mérnökgeológiai Szakcsoport tanulmányútja

Kirándulásvezető: V i t á l i s György

Az egynapos autóbusszirándulás útvonala: Budapest—Vác—Dunai Cement- és Mészmű (DCM) mészkö- és agyagbányájának megtekintése; gyárlátogatás—Nógrádverőce—Nagymaros—Magyarkút—Budapest.

Résztvevők felkeresték a DCM Naszály-oldalában levő mészköbányát s gombási agyagbányáját. A feltárások megtekintésekor kirándulásvezetőn kívül S z e g v á r i Kálmán és F o l t Béla adott tájékoztatót. A bányákból kitermelt nyersanyag feldolgozását a gyárlátogatás alkalmával K o v á c s Róbertné és T ó t h Kálmán mutatta be.

Délután a DCM, illetve Vác város Nógrádverőce és Vác között levő vízművét, majd Nagymaroson a tervezett völgyzárógát helyét tekintették meg S z a b ó György vezetésével.

Az évszázó tanulmányutat résztvevők a magyarkúti Orgonavirág túristaházban baráti hangulatú vacsorával fejezték be.

Résztvevők száma: 23

Június 19. Őslénytani Szakcsoport klubestje

Elnök: B o g s c h László

G e k k e r, R. F. (Szovjetunió): Paleoökológiai problémák

Vita: G é c z y B., B o g s c h L., G e k k e r, R. F., B o g s c h L.

Résztvevők száma: 22

Július 26. Negyedkorföldtani kollokvium

A kollokvium megrendezésére Alsóbélatelepen, B a c s á k György tiszteleti tag otthonában került sor. A megbeszélés témája: A negyedkor csillagászati alapú abszolút kronológiai felbontása az újabb vizsgálat fényében. A kollokviumot B a c s á k György vezette le.

Résztvevők száma: 7

Augusztus 3. Elnökségi ülés

Elnök: K e r t a i György

Napirend: 1964. II. félévi munkaterv részletes, 1965. évi munkaterv alapelvei kidolgozása.

Résztevők száma: 5

Augusztus 3. Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága ülése

Elnök: K e r t a i György

Napirend: 1964. II. félévi külföldi kiküldetések és a nemzetközi kapcsolatok kérdései.

Résztevők száma: 6

A Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Csoportjának 1964 tavaszán és nyarán Veszprémben tartott előadásai*Április 8. Vezetőségi ülés*

Elnök: S z a b ó Elemér.

Napirend: 1. Szervezési kérdések; 2. A tagnyilvántartás adatainak kiegészítése, 3. Egyéb feladatok.

Résztevők száma: 6

Április 10. Előadóülés

Elnök: N e m e c z Ernő.

K o z m a Károly — M a k r a i László: Telepazonosítási problémák az ajkai felsőkréta barnaköszénmedencében.

Vita: Kopek G., Gondos Gy., Reich L., Láng J. Reich L., Bárdossy Gy., Kopek G., Knauer J., Gondos Gy., Kopek G., Nemezc E., Makrai L., Nemezc E.

K o m l ó s s y György: Az iszkaszentgyörgyi szürke bauxit ásványos összetétele: a bauxit-piritesezés folyamata.

Vita: Nemezc E., Bárdossy Gy., Cseh Németh J., Reich L., Bárdossy Gy., Komlóssy Gy., Nemezc E.

ifj. D u d i c h Endre: A bauxit kéntartalmának geokémiai vizsgálata a Darvastó XI. lencse öt fúrásának szelvényén (*Bejelentés*).

Vita: Bárdossy Gy., Nemezc E.

Résztevők száma: 36

Május 14. Előadóülés

Elnök: S z a b ó Elemér.

L a n d e s z István: A nagygyházai és csordakúti medencék földtani helyzete az újabb kutatások alapján.

Vita: Szilágyi A., Knauer J., Szabó E., Landes I., Szabó E.

K l a r i a n k a Ferenc — K a r d o s István: Geofizikai réteggörreláció lehetőségének vizsgálata a Halimba-nyirádi bauxit területen.

Vita: Szilágyi A., Bubits I., Knauer J., Szabó E.

B a r a n y i István — S z a r k a Rudolf: A Vértes-hegység déli előterében végzett geoelektromos mérések felhasználhatóságának tapasztalatai, a triász és eocén felszín nyomozásában.

Vita: Szabó E.

Résztevők száma: 17

Április 9. Előadóülés

Elnök: K o v á c s Lajos.

E l e k Izabella: Mezőkeresztes-környéki pannóniai barnaköszének szénközveten vizsgálata.

Vita: Iharosné Laczó I., Kovács L.

Szabóné Somogyvári Katalin: Foraminifera vizsgálatok az Ózdi-medencéből.

Vita: Hegedűs K., Kovács L.

Részvevők száma: 30

Augusztus 26. Klubest

Elnök: Kertai György

Vitaliano, Charles (USA): The geologic history of the Great Basin of the United States (Az előadást rövid összefoglalásban Pantó Gábor tolmácsolta.)

Részvevők száma: 19

A Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportjának 1964 nyarán Pécsen tartott előadása

Június 18. Klubest

A III. Budapesti Műszaki Filmfesztivál földtani vonatkozású filmjei bemutatása. A bemutatott filmek: „Kristályok növekedése” (10' tartalmú színes francia film, készült 1962-ben); „A francia Alpok keletkezése” (23' tartamú színes francia film, készült 1962-ben); „Atomreaktorok” (36' tartamú színes angol film).

Részvevők száma: 32

Június 18. Előadóülés

Elnök: Nemezz Ernő

Reich Lajos: Ismereteink mai állása Nyugat-Afrika laterit-bauxitjainak keletkezéséről

Vita: Nemezz E., Posgay K., Kiss J., Reich L., Nemezz E. Cseh Németh József: Az úrküti és eplényi mangánércterületek földtani szempontból történő összehasonlítása

Vita: Nemezz E., Konda J., Knauer J., Posgay K., Szabó E., Kiss J., Cseh Németh J., Nemezz E.

Vörös István — Kiss János: A gánti kőszenes bauxitszelvény ásványai és a bauxitos üledékek képződés-mechanizmusa

Vita: ifj. Dudich E., Szabó E., Kiss J., Vörös I., Kiss J. Nemezz E.

Az előadások után Zsilák György László vitaindító tájékoztatója hangzott el a szakmérnök-továbbképzés mintájára megvalósítandó szakgeológusi továbbképzés lehetőségéről

Vita: ifj. Dudich E., Cseh Németh J., Böcker T., Szabó E., Morvai G., Barabás A., Zsilák Gy. L., Kiss J., Cseh Németh J.

Részvevők száma: 32

A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Csoportjának 1964 tavaszán—nyarán Miskolcon tartott előadásai

Május 14. Előadóülés a Borsodi Műszaki Hét alkalmából

Benkő Ferenc: Földtani munka a KGST-ben

Bartkó Lajos: Az észak-magyarországi alap- és felderítő távlati kutatások földtani és gazdaságföldtani jelentősége

Részvevők száma: 87

Június 11–12. Tufa-ankét

Elnök: Balogh Kálmán

Az ankét tárgya: a savanyú piroklasztikumok egységes nevezéktanának kialakítása

Pantó Gábor: Az észak-magyarországi harmadidőszaki savanyú piroklasztikumok genetikai csoportosítása és megnevezése

Székyné Fux Vilma: Török Zoltán piroklasztikum rendszerének ismertetése.

Varju Gyula – Mátyás Ernő – Zelenka Tibor: A szerencsi öböl tufaszintjei és tufatípusai

Pojják Tibor: A borsodi barnakőszénmedence savanyú piroklasztikumai

Kertész Pál: Tufák közetfizikai vizsgálata

Vita (összevontan): Morvai G., Varju Gy., Mátyás E., Morvai G., Balogh K., Pantó G., Székyné Fux V., Zelenka T., Varga Gy., Földvári A., Zelenka T., Mátyás E., Balogh K., Pantó G., Székyné Fux V., Jámbor A., Morvai G., Varga Gy., Varju Gy., Pantó G., Zelenka T., Varju Gy., Barta I., Ság L., Balogh K.

Részvevők száma: 85

A tufaankét második napján résztvevők autóbusszokkal tanulmányi kiránduláson vettek részt a Tokaji-hegység savanyú piroklasztikumainak helyszíni tanulmányozására.

Tartalom—Содержание—Contenu

Értekezések—Научные статьи—Mémoires

Baktai Mária—Fejes István—Horváth András: A <i>Pinuxylon tarnóciensis</i> (Tuzson) Greguss évgyűrűinek vizsgálata — Examen des cerces de <i>Pinuxylon tarnóciensis</i> (Tuzson) Greguss	393—396
Balogh Sándor: Vulkanai működés nyomai a mecseki alsólászföldben — Spuren einer vulkanischen Tätigkeit im unterliasischen Komplex des Mecsekgebirges	136—137
Benkő Ferenc: A hálózati távolság meghatározása az ásványi nyersanyagkutatás során — Определение расстояний внутри сети в процессе разведок на минеральные сырья	82—88
Bognár László—Póka Teréz: A nagybátonyi andezittelér slir- és homokkőérintkezései — Über den Kontakt Andesitgang—Schlier—Sandstein in Nagybátony	121—131
Bóna József: Coccolithophorida-vizsgálatok a mecseki neogén rétegekben — Coccolithophoriden-Untersuchungen in der neogenen Schichtenfolge des Mecsekgebirges	10—26
ifj. Dudich Endre—Höriszt György: Devceser-környéki és Kisalföld-peremi földtani vizsgálatok — Geologie und Entwicklungsgeschichte der Umgebung von Devceser	250—253
ifj. Dudich Endre—Siklósiné Jenei Margit: Dolomitos kőzetek a bakonyi eocénben — Dolomitic rocks in the Eocene of the Bakony Mountains	452—458
Fejes István lásd: Baktai Mária	132—135
Félszferfalvi János—Kaszap András—Mucsi Ottó: A termolumineszcencia jelenségének földtani alkalmazása — Geologische Anwendung der Thermolumineszenz	177—183
Géczy Barnabás: Szint, életszint, időszint — Zone, biozone, chronozone	53—65
Gokhale, N. W.: Kőzet szerkezeti vizsgálatok a Velencei-hegységi gránitban és kvarcfillitben — Structural studies in the granite and quartzphyllite of the Velence Mountains	349—361
Hámor Géza—Jámbor Áron: A K-i és Ny-i Mecsek miocén képződményeinek párhuzamosítási lehetőségei — Parallelisierung der Miozanbildungen des östlichen und westlichen Mecsekgebirges	96—106
Hámor Géza: A mecseki slir biofazisvizsgálata — Biofazisuntersuchungen am Schlier des Mecsekgebirges	184—194
H. Deák Margit: A Scytinascia-félék — Les Scytinascias	321—326
Horváth András lásd: Baktai Mária	459—465
Höriszt György lásd: ifj. Dudich Endre	247—249
Jámbor Áron lásd: Hámor Géza	112—120
Juhász Árpád: Adatok a Duna—Tisza köze É-i részének mélyföldtanához — Beitrag zur Tiefengeologie des N-Teiles des Donau—Theiss-Zwischenstromlandes	466—472
Juhász Árpád: A Rudabányai-hegység kvarcporfir kőzeteinek összehasonlító vizsgálata — Examen comparatif des roches de porphyre quartzifère de la montagne de Rudabánya	422—431
Juhász Árpád—Kőváry József: Adatok Jászberény környékének mélyföldtanához — Beitrag zur Tiefengeologie der Umgebung von Jászberény (Grosse Ungarische Tiefebene)	340—348
Kaszap András: Doeger koprofitok a Villányi-hegységből — Koprofithen aus den Dogerschiechten bei Villány (Südungarn)	388—392
Kaszap András lásd: Félszferfalvi János	257—265
Kecskeméti Tibor: A Nummulitesek dimorfizmusáról — Le dimorphism des Nummulites	
Kecskeméti Tibor lásd: Kopecz Gábor	
Kéri János: A dél-mórádi barnakőszén-terület újabb kutatási eredményei — Neuere Erkundungsergebnisse im Braunkohlengebiet von Süd-Nógrád (Nordungarn)	
Kiss János: Allit és szialitikus ásványok és szerepük a Középső-Mátra ércesedésében — Minéraux allitiques et sialitiques et leur rôle dans la métallisation de la partie centrale de la Montagne Mátra (Hongrie du Nord)	
Kopecz Gábor—Kecskeméti Tibor: A bakoui eocén kőszéntelepek keletkezési körülményeiről — Über die Entstehungsbedingungen der eoänen Kohlenlagerstätten im Bakonygebirge	
Kovács Lajos: A mecseki „középsőlászföld” fontos mészenárga rétegtani helyzete — Position stratigraphique de la marne calcaire tachée du „Lias mouve” de la Mte. Mecsek	
Kőváry József lásd: Juhász Árpád	
Kriván Pál—Rózsavölgyi János: Andezittuffit vezetőszint a magyarországi felsőpleisztocén (rissli) löesszelvényekben — Andesite tuffite index horizon from upper Pleistocene (Rissian) loess profiles in Hungary	

Krivánné Hutter Erika: <i>Arcella Ehrenberg</i> nemzetség előfordulása a magyarországi oligocén rétegekben — Sur la présence du genre <i>Arcella Ehrenberg</i> dans les dépôts oligocènes de la Hongrie	145—147
Kubovics Imre: Glaukonitot magnatit a Mátra-hegységből — Глауконитовый магматит из гор Матра	432—443
Libor Oszkár: A glaukonit dezagregálódásának vizsgálata — Study on the disaggregation of glauconite	362—370
Majros György: Őshüllő-lábnym a balatonrendesi perméből — Reptilian footprint from the Permian of Balatonrendes	243—245
Majzon László: A Foraminifera-házak vegyi összetétele — Chemical composition of foraminiferal shells	237—242
Mikó Lajos: A Velencei-hegységi kutatás újabb földtani eredményei — New geological results of prospecting in the Velence Mountains	66—74
Mucsi Ottó lásd Féliszterfalvi János	
Muntyán István: Nummulites pad a Dorogi-medence alsóeocén csökkentsősvízi rétegeiben — Nummulitenbank in den untereoänen Brackwasserschichten des Doroger Beckens	143—144
Nagy István Zoltán: Palynológiai adatok a gerecsei alsókréta időszaki rétegekből — Palynological data from Lower Cretaceous beds in the Gerecse Mts.	138—140
Nagy István Zoltán: Rendellenes házu alsókréta Ammonitok a Gerecseből — Lower Cretaceous Ammonites with irregular shells from the Gerecse Mts.	141—142
Nagy Elemér: Foraminifera-k a Mecsek-hegységi anizusi mészkőből — Foraminifera aus den anisischen Kalksteinen des Mecsekgebirges	246
Nagyné Gellai Ágnes: Az oligocén kifejlődése párhuzamosítása a Dorogi-medencében im Doroger Becken auf Grund von Foraminiferen-Untersuchungen	254—256
Náray-Szabó István—Péter Tiborné: Agyagok és talajok ásványi elegerészének mennyiségi meghatározása diffraktométerrel — Dosage des constituants minéraux des sols et des argiles au diffractomètre	444—451
Ódor László—Szeredai László: A Velencei-hegységbeli lászlotányai fluorit ásványtani vizsgálata — Examen minéralogique des fluorines de Lászlotánya dans la Montagne Velence	75—81
Oravecz János: Szilur képződmények Magyarországon — Silurbildungen in Ungarn und ihre regionalen Beziehungen	3—9
Pantó Gábor: Az ignimbrít-vulkánosság újabb kérdései — Recent problems of ignimbrite volcanism	313—320
Péter Tiborné lásd Náray-Szabó István	
Póka Teréz—Simó Béla: Kőszénhamu-elemzések a nagybátonyi barnakőszén—piroxénandezit kontaktusból — Kohlenaschenanalysen von Proben aus dem Kontakt von Braunkohle—Pyroxenandesit bei Nagybátony	89—95
Póka Teréz lásd Bognár László	
Rózsavölgyi János lásd Kriván Pál	
Siklósiné Jenei Margit lásd ifj. Dudich Endre	
Simó Béla lásd Póka Teréz	
Siposs Zoltán: Adatok az Esztergom-vidéki oligocén képződmények fáciesviszonyaihoz — Contribution to the knowledge of the facies conditions of the Oligocene in the surroundings of Esztergom, Hungary	206—212
Szederkényi Tibor: A baranyai Duna menti mezozoós szigettrőgök földtani viszonyai — Geologische Verhältnisse der mesozoischen Inselgebirge längs der Donau in Baranya (Südungarn)	27—32
Székyiné Fux Vilma: Propylitesedés és kálimetaszomatózis Tokaj-hegységi vizsgálatok tükrében — Propylitisation und Kalimetasomatose im Spiegel der im Tokajgebirge durchgeführten Untersuchungen	409—421
Szeredai László lásd Ódor László	
Szolnoki János: A kőszén mikrobiológiai oxidációja — Microbiological oxidation of coal	371—378
Vadász Elemér: Bizonytalan életnyom-alakulatok a permii rétegekből — Traces de vie incertaines des couches permienies de la mte Mecsek	382—384
Vadász Elemér: Rioilitufában szenesedett fortrzs együttes vizsgálata — Examen collectif d'un tronc carbonisé dans le tuf rhyolithique	385—387
Végh Sándor: A bakonyi földolombi rétegtani kérdései — Stratigraphische Fragen des Hauptdolomits im Bakonygebirge	327—339
Véghné Neubrandt Erzsébet: A triász Megalodontidák rétegtani jelentősége — Stratigraphische Bedeutung der triassischen Megalodonten	195—205
Vitálsiné Zilahy Lídia: Az <i>Operculinella vaughani</i> (Cushman) faj differenciálódása — Differentiation of the species <i>Operculinella vaughani</i> (Cushman)	107—111
Wéber Béla: Újabb növénymaradványos felsőkarbon kavicsok a Ny-i Mecsek helvétii rétegeiből — Neue oberkarbonische Schotter mit Pflanzenresten aus den Helvetischichten des westlichen Mecsek	379—381
Zelenka Tibor: A „Szerenci-öböl” szarmata tufaszintjei és fáciesei — Sarmatische Tuffhorizonte und Fazies der „Bucht von Szerencs” (Tokajer Gebirge)	33—52
Hírek, ismertetések — Сообщения, рецензии — Nouvelles, revue bibliographique	148—170, 266—278, 397—405
A magyar földtani irodalom jegyzéke, 1963 — Библиография литературы геологических смежных наук, публикационных в Венгрии в 1963 г. — Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie de l'année 1963	279—304
Társulati ügyek — Дела Общества — Affaires de la Société	171—176, 305—312, 406—408, 473—480

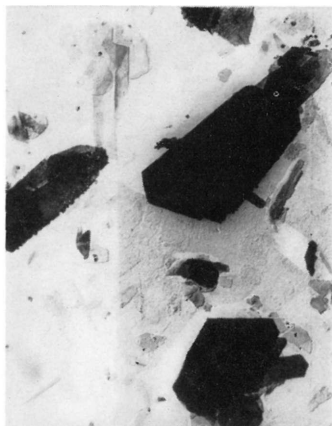
A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Vidosa László

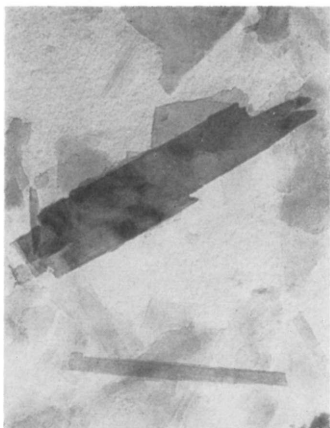
A kézirat nyomdába érkezett: 1964. X. 1. — Peldányszám: 1350 — Terjedelem: 6,3 (A/5 (iv + 6 old. mell.



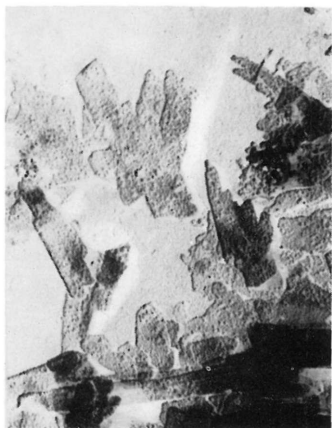
1



2



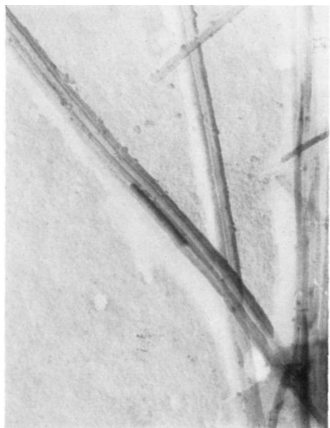
3



4

K i s s : Allitos és sziallitos ásványok szerepe a mátrai ércesedésben

XXXIV. tábla



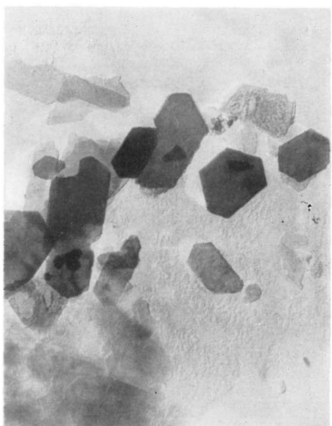
5



6

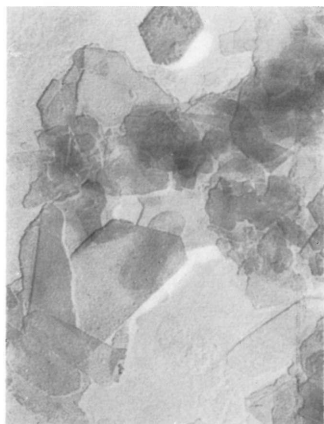


7

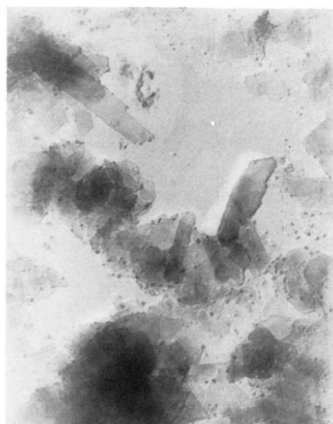


8

K i s : Allitos és szialitos ásványok szerepe a mátrai ércesedésben



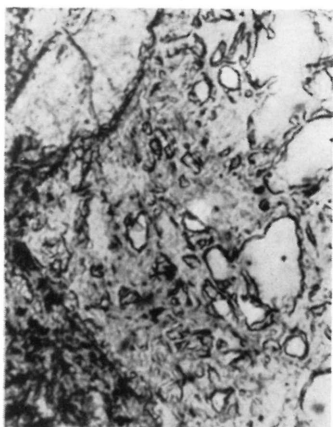
9



10



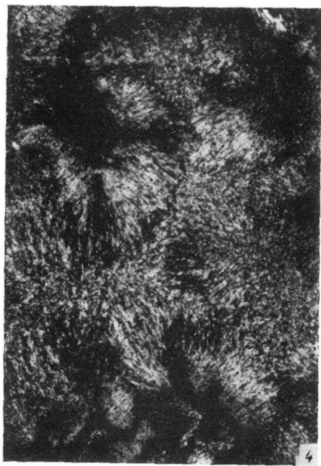
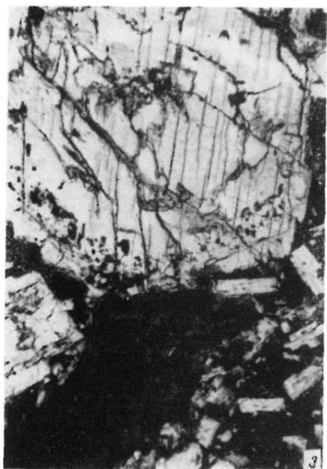
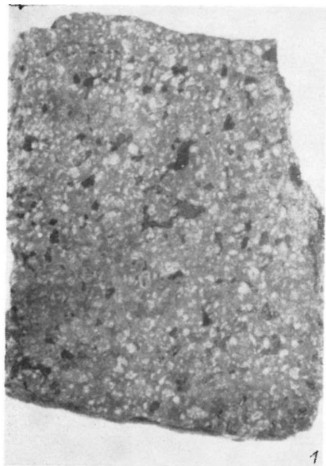
11



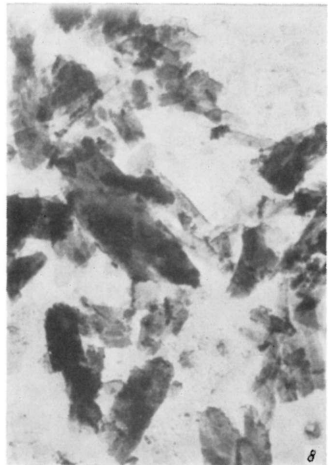
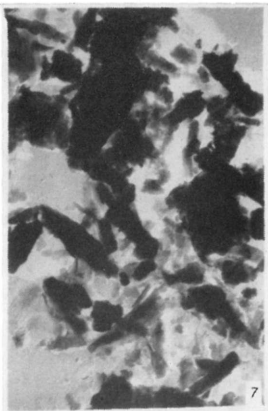
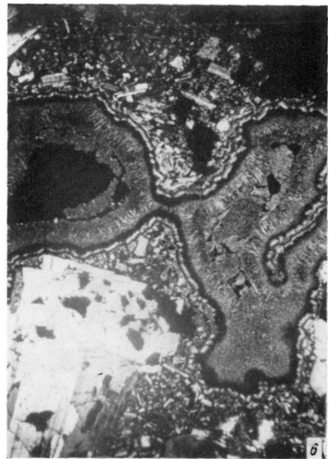
12

K i s s ; Allitos és sziallitos ásványok szerepe a mátrai ércesedésben

XXXVI. tábla



Kubovics: Glaukonit magmatit a Mátrából



Kubovics: Glaukonitos megmatit a Mátrából

MUNKATÁRSAINKHOZ!

Folyóiratunk, a FÖLDTANI KÖZLÖNY, a szerzők, a szerkesztők és a nyomdaipari dolgozók együttes munkájának eredménye. Ennek az együttes munkának megkönnyítésére, takarékos, jobb és szebb kivitelére kérjük munkatársainkat az alábbi szerkesztőségi kívánalmak és előírások pontos megtartására. Kéziratok jól olvasható módon, gondosan átolvasott s ékezetjavítással ellátott, nyomtatásra kész állapotban adhatók le. Tömör, rövidre fogott fogalmazást kérünk bőbeszédűség nélkül, szükségtelen leíró részletek és ismétlések elhagyásával! Ügyeljünk a helyesíráásra, amelyre vonatkozóan a Magyar Tudományos Akadémia az irányadó. Magyarul, magyarul írjunk, minden nélkülözhető idegen szóhasználat mellőzésével (beleértve a szakkifejezéseket is). Íráskészségünk állandó fejlesztésére törekedjünk!

Minden eredeti közlemény elején rövid összefoglalást kérünk a dolgozat tartalma és terjedelme szerint néhány sorban, legfeljebb nyomtatott egyharmad oldalnyi terjedelemben.

Idegen nyelvi fordítás céljára külön rövid tartalmi kivonatot kérünk. Ábraalírásokat a szövegben a megfelelő helyen illesszük be, egy példányban pedig külön mellékeljük a fordítandó kivonathoz.

Az idegen nyelvű fordítás szükségességét és terjedelmének mértékét a szerzők kívánásai alapján a Szerkesztő bizottság állapítja meg.

A FÖLDTANI KÖZLÖNY negyedévenkénti pontos megjelenésének biztosítására csak a fentebbiek szerint elkészített és minden mellékletével (rajzok, fényképek) együtt már beadott kéziratokat vesszük számításba. A társulati szaküléseken előadott dolgozatok elsősorban jogosultak kiadásra, de ezek elfogadásáról is a Szerkesztő bizottság határoz.

A kéziratok nyomdára való előkészítésére a betűfajták következő, általánosan elfogadott egységes megjelölését kívánjuk: cím: _____
összefüggő hármás aláhúzás; fontosabb szavak vagy kiemelkedő megállapítások: egyszeri szaggatott a l á h ú z á s (ritkított vagy szórt szedés); személynevek: egyszeri szaggatott a l á h ú z á s; nem- és fajnevek egyszerű folytonos vonallal jelölendők (kurzív). Hosszabb adatfölsorolások, irodalomjegyzék (a dolgozat végén) apróbb szedést (petit) kapnak a kéziratban oldalt hullámos vonaljelzéssel.

Teljességre törekvő irodalomfelsorolás csak összefoglaló jellegű, nagyobb tanulmányokhoz kívánatos. Szöveg közti irodalomutalások és közbeiktatott mondatok mellőzendők.

Fajneveket, személyekről elnevezetteket is, kis kezdőbetűvel írunk.

Rajzok vonalas kivitelben tussal, a Közlöny tükörméretének többszörösében készítendők, a szükséges kicsinyítés figyelembevételére szerinti vonalakkal és betűkkel. A szöveg közti rajzok magyarázata és felirata a kézirat megfelelő helyén is beírandó a folyamatos szedés elősegítése miatt.

A dolgozatok terjedelme legfeljebb egy nyomtatott ív (16 oldal). Általánosabb jellegű vagy egy tárgykört összefoglaló, lezárt, nagyobb terjedelmű munkák kiadása csak a Szerkesztő bizottság külön határozata alapján lehetséges.

I s m e r t e t é s e k nagyobb mértékű rendszeres közlésére van szükség. Hazai szerzők más kiadásban megjelent munkáit a szerzők ismertethetik folyóiratunkban. Külföldi, összefoglaló jellegű, általános érdeklődésre igényt tartó könyvek ismertetését kérjük, elsősorban a rendelkezésre álló szovjet irodalomból. Az ismertetések azonban csak a figyelem fölkelését szolgálják, tehát csak rövid foglalatot adhatnak.

Különlenyomatok a szerző költségére készíthetők.

Nem megfelelő módon előkészített kéziratokat a szerkesztőség nem fogadhat el.

E l n ö k s é g

A kiadvány előfizethető vagy példányonként megvásárolható
az **AKADÉMIAI KIADÓ**-nál,
Budapest, V., Alkotmány u. 21.
Telefon: 111-010, MNB egyszámlaszám: 46
Csekkbefizetési számla: 05.915.111-46
az **AKADÉMIAI KÖNYVESBOLT**-ban,
Budapest, V., Váci u. 22.; telefon: 185-612
a **POSTA KÖZPONTI HÍRLAP IRODÁ**-nál,
Budapest, V., József nádor tér 1.
Telefon: 180-850. Csekk számla: egyéni 61.257, közületi 61.066
(Példányonként megvásárolható a Posta nagyobb árusítói helyein is)

Felelős szerkesztő:
VADÁSZ ELEMÉR
Technikai szerkesztő:
VÉGH SÁNDORNÉ

A szerkesztő bizottság tagjai:

**BALOGH KÁLMÁN, BARNABÁS KÁLMÁN, CSAJÁGHY GÁBOR,
CSEPREGHY NÉ MEZNERICS ILONA, EGYED LÁSZLÓ, KERTAI GYÖRGY,
KONDA JÓZSEF, KRIVÁN PÁL, MAJZON LÁSZLÓ, MORVAI GUSZTÁV,
PANTÓ GÁBOR, SZTRÓKAY KÁLMÁN, TASNÁDI KUBACSKA ANDRÁS**



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST